3 1176 00519 8388

LIBRARY COPY
OCT 13 1959
LANGLEY RESEARCH CENTER
LIBRARY, NASA
LANGLEY FIELD, VIRGINIA

FOR REFERENCE

NOT TO BE TAKEN FROM THIS ROOM

LIBRARY BUREAU

CAT. NO. 1935

LIBRARY COPY

OCT 13 1959

LANGLEY RESEARCH CENTER
LIBRARY, NASA
LANGLEY FIELD, VIRGINIA

Digitized by the Internet Archive
in 2010

http://www.archive.org/details/americanepheme1960unit

THE AMERICAN EPHEMERIS AND NAUTICAL ALMANAC

FOR THE YEAR 1960

WASHINGTON

Issued by the
Nautical Almanac Office
United States
Naval Observatory
by direction of the
Secretary of the Navy
and under the
authority of Congress

LONDON

Issued by
Her Majesty's
Nautical Almanac Office
by order of the
Lords Commissioners
of the Admiralty
under the title
The Astronomical Ephemeris

UNITED STATES
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
WASHINGTON : 1958

For sale by the Superintendent of Documents, U. S. Government Printing Office, Washington 25, D. C. - Price $4 (Cloth)

528.1 U n 5 1960 c. 6
QB8.U1 1960 RR

U. S. NAVAL OBSERVATORY

Commander W. M. Robinson, *U. S. N., Acting Superintendent*

ASTRONOMICAL COUNCIL

Commander W. M. Robinson, *U. S. N., Acting Superintendent*
G. M. Clemence, *Director, Nautical Almanac Office*
C. B. Watts, *Director, Six-Inch Transit Circle Division*
Edgar W. Woolard, *Assistant Director, Nautical Almanac Office*
F. P. Scott, *Director, Seven-Inch Transit Circle Division*
John S. Hall, *Director, Equatorial Division*
William Markowitz, *Director, Time Service Division*

NAUTICAL ALMANAC OFFICE

G. M. Clemence, *Director*
Edgar W. Woolard, *Assistant Director*
Ralph F. Haupt
Raynor L. Duncombe
Armstrong Thomas
Simone Daro Gossner
Charlotte Krampe
Hans G. Hertz
Berenice L. Morrison
Julena S. Duncombe
Louise B. Weston
Solomon Elvove
Jean B. Hampton
Victoria Meiller
Louise B. Long
Josephine D. Beasley
Gertrude L. Johnson

November 1957.

PREFACE

Beginning with the editions for 1960, *The American Ephemeris and Nautical Almanac* issued by the Nautical Almanac Office, United States Naval Observatory, and *The Astronomical Ephemeris* issued by H.M. Nautical Almanac Office, Royal Greenwich Observatory, are now unified. With the exception of the introductory pages i, ii, vi, and viii the two publications are identical; they are printed separately in the two countries, from reproducible material prepared partly in the United States of America and partly in the United Kingdom.

The title *The Astronomical Ephemeris* replaces, without loss of continuity of content, the previous title of *The Nautical Almanac and Astronomical Ephemeris* (usually abbreviated to the *Nautical Almanac*), which was introduced by Nevil Maskelyne for the original British edition of 1767; the title *The Nautical Almanac* will henceforward be used, in both the United Kingdom and the United States, for the unified edition of the Almanac for surface navigation previously entitled *The Abridged Nautical Almanac* and *The American Nautical Almanac* respectively.

The unification has not required any substantial changes in either publication; but a number of revisions have been made to increase the precision and improve the usefulness. The contents are fully described in the *Explanation* at the end of the volume. The principal changes from the immediately preceding volumes are for the purpose of conforming to the recommendations of the Paris Conference on Astronomical Constants in 1950 and to the resolutions of the International Astronomical Union at the Zürich Assembly in 1948, the Rome Assembly in 1952, and the Dublin Assembly in 1955.

In accordance with these resolutions, the designation Ephemeris Time is adopted for the argument of the fundamental ephemerides of the Sun, Moon, and planets. In nearly all the other ephemerides, the argument is Universal Time, obtained from an extrapolated value of the difference between the two measures of time. The longitude, latitude, and parallax of the Moon are calculated directly from theoretical expressions derived by amending Brown's expressions in order to obtain a strictly gravitational ephemeris expressed in the same measure of time as defined by Newcomb's *Tables of the Sun*, and by including aberration; the coordinates of the Moon are tabulated to one more decimal than in preceding volumes. The ephemerides of Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune, and Pluto are calculated from rectangular heliocentric coordinates obtained by numerical integration; and the geocentric right ascensions and declinations are tabulated to one more decimal than in preceding volumes. In the ephemeris for physical observations of Mars, the period of rotation determined by Ashbrook is adopted. The ephemeris of the fifth satellite of Jupiter is computed from the orbital elements determined by van Woerkom.

The nutation in longitude and obliquity is calculated from the expressions obtained by retaining all terms with coefficients as great as $0''\cdot0002$ in the developments derived by Woolard; and in the ephemerides of the Sun, Moon, and planets, the short-period terms of nutation, defined as terms with periods of less than 100 days, are fully included in all the tabular quantities. The Day Numbers for the calculation of apparent places of stars are for reductions from the mean place at the *nearest* beginning of a year, instead of always at the beginning of the

current year. The Day Number A is re-defined, as the product of the former value by the annual precession in declination, in order to express it in seconds of arc; and the Day Numbers C and D are computed from the actual disturbed velocity of the Earth referred to the centre of mass of the solar system. The Day Numbers are tabulated to one more decimal than in preceding volumes.

These fundamental revisions are accompanied by many changes in the details of form and arrangement from the immediately preceding volumes, and by some additions and omissions. The principal omissions from the *American Ephemeris* are: the elements and predictions of occultations; the local circumstances of solar eclipses and of the transit of Mercury; the former list of mean places of 1551 standard stars; the Day Numbers for Greenwich sidereal 12^h without short-period terms; and the former tables relating to *Polaris*. Omissions from the former *Nautical Almanac* are: the ephemerides of the Sun, Moon, and planets at transit at Greenwich; the apparent places of occulted stars and predictions of occultations; and the daily times of sunrise and sunset.

The additions are: Day Numbers, denoted by J and J', for calculating apparent places of stars to the second order; predictions of penumbral lunar eclipses when any occur; an ephemeris for physical observations of Saturn; and a list of radio observatories. The tables from the former *Nautical Almanac* for approximate reductions of positions from the mean equinox of 1950·0 to the true equinox of date, and for differential aberration, precession, and nutation, not previously included in the *American Ephemeris*, have been retained.

Precise transit ephemerides, which have not been printed in the *American Ephemeris* since 1950, are not required for finding purposes, nor for the comparison of observation with theory; the transit ephemerides that may be necessary for setting meridian instruments, and for reduction of the observations, may readily be computed as needed where observations are made.

Instead of the list of mean places of stars omitted from the *American Ephemeris*, the shorter list, with less precise positions, from the former *Nautical Almanac* is retained; and in place of the omitted *Polaris* tables, a single table for determining latitude and azimuth from *Polaris*, formerly Table XIV in the *Nautical Almanac*, is included.

In place of the omitted local circumstances of solar eclipses, the eclipse maps are on a larger scale when needed. An adequate map is likewise included for the transit of Mercury. The representations of the configurations of the four principal satellites of Jupiter, which were previously given for particular times, differing in the two countries, have been replaced by a series of diagrams enabling the positions to be estimated at any time.

Although no data are now included in respect of occultations of stars by the Moon, the occultation programme of H. M. Nautical Almanac Office continues unchanged. Arrangements for the publication of predictions have been made as follows: for stations in the United States and Canada in *Sky and Telescope*; and for other British stations in the *Handbook of the British Astronomical Association*. Machine copies of predictions for any of the 70 stations for which predictions are made, or of the elements of occultations, may be obtained on request.

The apparent places of the 1535 stars in the FK3 are available in *Apparent Places of Fundamental Stars*, published annually under the auspices of the International Astronomical Union, as from 1960 by the Astronomisches Rechen-Institut

in Heidelberg. The apparent places are tabulated continuously at intervals of ten upper transits at Greenwich; and the mean places will be listed in at least every tenth annual volume. Each volume also contains, for purposes of record, the Besselian Day Numbers at 12^h Greenwich sidereal time, without short-period terms, with which the apparent places are calculated.

The star ephemerides that are needed by surveyors, including the tables relating to *Polaris*, are available in *The Ephemeris* published by the U.S. Bureau of Land Management, and in *The Star Almanac for Land Surveyors* prepared by H. M. Nautical Almanac Office and published by H. M. Stationery Office.

An *Explanatory Supplement* to this volume, to be published by H. M. Stationery Office in London, is in course of preparation, but is unlikely to be available before July 1959. This will contain detailed explanations of the data included in this volume, together with a derivation and numerical illustrations, as well as useful permanent tables that are now omitted.

By international agreement, the basic calculations for this volume, and for other astronomical ephemerides such as *Apparent Places of Fundamental Stars*, and *Ephemerides of Minor Planets*, are shared between the ephemeris offices of a number of countries. Contributions, in addition to those listed below, are made by the Astronomisches Rechen-Institut in Heidelberg, the Institute for Theoretical Astronomy in Leningrad, and the offices of the *Connaissance des Temps* in Paris and the *Almanaque Nautico* in San Fernando.

The ephemeris of Universal and Sidereal Times, the ephemerides of the Sun, Moon, Mercury, Venus, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, and Neptune, the geocentric ephemerides of Ceres, Pallas, Juno, Vesta, and Pluto, the nutation in longitude and obliquity, the Day Numbers, and the Phenomena, are prepared in H. M. Nautical Almanac Office.

The conjunctions, phenomena, and configurations of Satellites I–IV of Jupiter are received from the office of the *Connaissance des Temps*. The data for Table II are received from the Astronomisches Rechen-Institut.

The remaining data in the volume are prepared in the Nautical Almanac Office, United States Naval Observatory, namely: mean places of stars; eclipses of the Sun and Moon, and transit of Mercury; ephemerides for physical observations of the Sun, Moon, and planets; ephemerides of the satellites of Mars, Saturn, Uranus, and Neptune, and of Satellites V, VI, and VII of Jupiter, and of the rings of Saturn; local mean times of moonrise and moonset; Tables III, IV, and VI.

This volume was prepared jointly by H. M. Nautical Almanac Office, Royal Greenwich Observatory, under the immediate supervision of D. H. Sadler, and by the Nautical Almanac Office, United States Naval Observatory, under the immediate supervision of G. M. Clemence and Edgar W. Woolard.

W. M. ROBINSON,
Commander U. S. Navy,
Acting Superintendent, Naval Observatory,
Washington.

R. v.d. R. WOOLLEY,
Astronomer Royal,
Royal Greenwich Observatory,
Herstmonceux Castle, Sussex.

November, 1957

The calculations for the principal ephemerides prepared in the Nautical Almanac Office, United States Naval Observatory, were made by the following members of the staff and their assistants: mean places of stars, MARIAN H. SHARPLESS; eclipses of the Sun and the Moon, and the transit of Mercury, SIMONE DARO GOSSNER; ephemerides for physical observations of the Sun, Moon, and planets, and ephemerides of the satellites of Mars, Saturn, Uranus, and Neptune, satellites VI and VII of Jupiter, and the rings of Saturn, CHARLOTTE KRAMPE; local mean time of moonrise and moonset, RALPH F. HAUPT. The maps of solar eclipses and the transit of Mercury, and the diagrams of the satellite orbits and the configurations of satellites I–IV of Jupiter, were prepared by SIMONE DARO GOSSNER. The interpolation tables, Tables XIII–XVII, were designed by G. A. WILKINS.

PAGE

Table of time-difference ΔT. Errata ... viii

Chronological Cycles and Eras; Religious Calendars ... 1
Calendar ... 2

PHENOMENA: Planetary Configurations and Magnitudes; Occultations; Diary ... 4

UNIVERSAL AND SIDEREAL TIMES ... 10

SUN

Ephemeris for 0^h. Precession and Nutation in Longitude; Obliquity ... 18
Rectangular Coordinates for Equinoxes 1960·0 and 1950·0 ... 34
Mean Orbit; Mean Longitude and Anomaly. Precessional Constants ... 50

MOON

Mean Orbit; Mean Longitude and Elongation. Mean Equator ... 51
Ephemeris for 0^h and 12^h ... 52
Right Ascension and Declination for each hour ... 68
Phases. Apogee and Perigee ... 159

MERCURY, VENUS, MARS, JUPITER, SATURN, URANUS, NEPTUNE, PLUTO

Heliocentric Ephemerides ... 160
Orbital Elements ... 176
Geocentric Ephemerides ... 178

MINOR PLANETS: Ephemerides of Ceres, Pallas, Juno, Vesta ... 236

STARS

Besselian and Independent Day Numbers for 0^h Ephemeris Time ... 266
Besselian Day Numbers for 0^h Sidereal Time ... 282
Second-order Day Numbers ... 286
Mean Places of 1078 Stars ... 288

ECLIPSES OF THE SUN AND MOON ... 299
TRANSIT OF MERCURY ... 306

EPHEMERIDES FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

Sun ... page 310 Mars ... 328
Moon ... ,, 316 Jupiter ... 334
Illuminated disks of Mercury and Venus ... ,, 326 Saturn ... 340

SATELLITES

Mars ... page 342 Saturn (Rings) ... page 374 Uranus ... 390
Jupiter ... ,, 346 Saturn ... ,, 376 Neptune ... 393

RISINGS, SETTINGS AND MISCELLANEOUS TABLES

Sunrise and Sunset; Twilight ... 394
Moonrise and Moonset ... 402

OBSERVATORIES ... 434

Table I—Julian Day Number... 453
II—Pole Star Table ... 456
III—Reduction of mean places of stars to 1960·0 ... 460
IV—Approximate reduction to true equinox from 1950·0 ... 461
V—Differential Aberration ... 462
VI—Differential Precession and Nutation ... 464
VII—Factors for computing geocentric coordinates ... 465
VIII, IX—Conversion of mean Sidereal Time to and from Mean Solar Time ... 466, 469
X—Conversion of hours, minutes and seconds to decimals of a day ... 472
XI, XII—Conversion of Time to Arc, and Arc to Time ... 474, 475
XIII–XVII—Interpolation Tables ... 476

Explanation ... 482
INDEX ... 530

ΔT

REDUCTION FROM UNIVERSAL TIME TO EPHEMERIS TIME

Add to Universal Time

	s	d		s	d		s	d
1901.5	− 2.54	−.000029	1921.5	+21.06	+.000244	1941.5	+24.71	+.000286
1902.5	− 1.13	−.000013	1922.5	21.56	.000250	1942.5	25.15	.000291
1903.5	+ 0.35	+.000004	1923.5	21.97	.000254	1943.5	25.61	.000296
1904.5	1.80	.000021	1924.5	22.29	.000258	1944.5	26.08	.000302
1905.5	3.26	.000038	1925.5	22.55	.000261	1945.5	26.57	.000308
1906.5	+ 4.69	+.000054	1926.5	+22.72	+.000263	1946.5	+27.08	+.000313
1907.5	6.11	.000071	1927.5	22.82	.000264	1947.5	27.61	.000320
1908.5	7.51	.000087	1928.5	22.92	.000265	1948.5	28.15	.000326
1909.5	8.90	.000103	1929.5	23.05	.000267	1949.5	28.94	.000335
1910.5	10.28	.000119	1930.5	23.18	.000268	1950.5	29.42	.000341
1911.5	+11.64	+.000135	1931.5	+23.34	+.000270	1951.5	+29.59	+.000342
1912.5	12.95	.000150	1932.5	23.50	.000272	1952.5	30.21	.000350
1913.5	14.18	.000164	1933.5	23.60	.000273	1953.5	30.8	.00036
1914.5	15.31	.000177	1934.5	23.64	.000274	1954.5	31.0	.00036
1915.5	16.39	.000190	1935.5	23.63	.000273	1955.5	31.5	00036
1916.5	+17.37	+.000201	1936.5	+23.58	+.000273	1956.5	+32	. . .
1917.5	18.27	.000211	1937.5	23.63	.000273	1957.5	33	. . .
1918.5	19.08	.000221	1938.5	23.76	.000275	1958.5	33	. . .
1919.5	19.83	.000230	1939.5	23.99	.000278	1959.5	34	. . .
1920.5	+20.48	+.000237	1940.5	+24.30	+.000281	1960.5	+35	. . .

Where values are given to $0\overset{s}{.}1$, they are based on incomplete observational data; those that are given to whole seconds are extrapolated. These values will usually prove to be correct; but the end figure may later be revised on the basis of further observational data.

The values previous to 1949.5 are those of Brouwer, *Astronomical Journal*, **57**, 133, 1952; his table of ΔT extends over most of the 19th century.

CIVIL CALENDAR

New Year's Day	Fri.	Jan. 1	Labor Day	Mon.	Sept. 5
Lincoln's Birthday	Fri.	Feb. 12	Columbus Day	Wed.	Oct. 12
Washington's Birthday . .	Mon.	Feb. 22	General Election Day . . .	Tues.	Nov. 8
Memorial Day	Mon.	May 30	Veterans Day.	Fri.	Nov. 11
Independence Day	Mon.	July 4	Thanksgiving Day	Thu.	Nov. 24

ERRATA

The American Ephemeris, 1959

Page

501 Third line from top, ΔZ.... *for* + 244 *read* − 244

The American Ephemeris, 1960

177 The elements of the outer planets have been calculated using the Gaussian constant k instead of k $\sqrt{(1+m)}$; corrected values are given on page xii.

210–235 Small corrections to the printed ephemerides of the planets are given on page ix.

286, 287 The second-order day numbers on these pages apply to northern declinations only. Values for southern declinations are given on pages x and xi.

In interpolating the geometric ephemerides of the planets for light-time, in order to correct for aberration, the second-difference correction in Stirling's formula was applied erroneously. The following corrections are to be applied to the printed ephemerides.

Date	SATURN		URANUS		NEPTUNE		PLUTO	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	s 0·001	″ 0·01	s 0·001	″ 0·01	s 0·001	″ 0·01	s 0·001	″ 0·01
Jan. −3	0	0	−1	0	−2	+1	−1	0
7	0	0	−1	0	−2	+1	−1	0
17	0	0	−1	0	−2	+1	−1	0
27	0	0	0	0	−2	+1	0	−1
Feb. 6	0	0	0	0	−2	+1	0	−1
16	0	0	0	0	−2	+1	0	−1
26	0	0	0	0	−2	+1	+1	−1
Mar. 7	0	0	+1	0	−2	+1	+1	−2
17	0	0	+1	0	−1	+1	+2	−2
27	−1	0	+1	0	−1	0	+2	−2
Apr. 6	−1	0	+1	−1	−1	0	+2	−1
16	−1	0	+1	−1	0	0	+3	−1
26	−1	0	+1	−1	0	0	+3	−1
May 6	−1	0	+1	−1	0	0	+3	−1
16	−1	0	+1	−1	+1	0	+3	−1
26	0	0	+1	0	+1	−1	+2	−1
June 5	0	0	+1	0	+1	−1	+2	0
15	0	0	+1	0	+1	−1	+2	0
25	0	0	+1	0	+2	−1	+1	0
July 5	0	0	+1	0	+2	−1	+1	0
15	0	0	0	0	+2	−1	+1	0
25	0	0	0	0	+2	−1	+1	+1
Aug. 4	0	0	0	0	+2	−1	0	+1
14	0	0	0	0	+2	−1	0	+1
24	+1	0	0	0	+2	−1	0	+1
Sept. 3	+1	0	0	0	+1	−1	−1	+1
13	+1	0	0	0	+1	−1	−1	+1
23	+1	0	−1	0	+1	0	−2	+1
Oct. 3	+1	0	−1	0	+1	0	−2	+2
13	+1	0	−1	0	+1	0	−2	+2
23	+1	0	−1	+1	0	0	−2	+2
Nov. 2	0	0	−1	+1	0	0	−3	+1
12	0	0	−1	+1	0	0	−3	+1
22	0	0	−1	+1	−1	0	−3	+1
Dec. 2	0	0	−1	+1	−1	0	−2	+1
12	0	0	−1	+1	−1	+1	−2	+1
22	0	0	−1	+1	−1	+1	−2	0
32	0	0	−1	0	−2	+1	−2	0

The corrections for Jupiter are always less than one unit.

SECOND-ORDER DAY NUMBER J, 1960

FOR SOUTHERN DECLINATIONS

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date \ R.A.	0^h / 12^h	1^h / 13^h	2^h / 14^h	3^h / 15^h	4^h / 16^h	5^h / 17^h	6^h / 18^h	7^h / 19^h	8^h / 20^h	9^h / 21^h	10^h / 22^h	11^h / 23^h	12^h / 24^h
							J ($0^s.00001$)						
Jan. −3	− 8	− 4	0	+ 5	+ 8	+ 9	+ 8	+ 4	0	− 5	− 8	− 9	− 8
7	− 9	− 7	− 2	+ 3	+ 7	+ 9	+ 9	+ 7	+ 2	− 3	− 7	− 9	− 9
17	−10	− 9	− 5	0	+ 5	+ 9	+10	+ 9	+ 5	0	− 5	− 9	−10
27	−10	−10	− 8	− 3	+ 2	+ 7	+10	+10	+ 8	+ 3	− 2	− 7	−10
Feb. 6	− 9	−11	−10	− 6	− 1	+ 5	+ 9	+11	+10	+ 6	+ 1	− 5	− 9
16	− 7	−10	−11	− 9	− 4	+ 2	+ 7	+10	+11	+ 9	+ 4	− 2	− 7
26	− 4	− 9	−11	−11	− 7	− 1	+ 4	+ 9	+11	+11	+ 7	+ 1	− 4
Mar. 7	− 1	− 7	−11	−12	−10	− 5	+ 1	+ 7	+11	+12	+10	+ 5	− 1
17	+ 2	− 4	− 9	−12	−11	− 8	− 2	+ 4	+ 9	+12	+11	+ 8	+ 2
27	+ 5	− 1	− 7	−11	−13	−10	− 5	+ 1	+ 7	+11	+13	+10	+ 5
Apr. 6	+ 9	+ 2	− 4	−10	−13	−13	− 9	− 2	+ 4	+10	+13	+13	+ 9
16	+11	+ 6	− 1	− 8	−12	−14	−11	− 6	+ 1	+ 8	+12	+14	+11
26	+13	+ 9	+ 2	− 5	−11	−14	−13	− 9	− 2	+ 5	+11	+14	+13
May 6	+14	+12	+ 6	− 2	− 9	−13	−14	−12	− 6	+ 2	+ 9	+13	+14
16	+15	+14	+ 9	+ 2	− 6	−12	−15	−14	− 9	− 2	+ 6	+12	+15
26	+14	+15	+11	+ 5	− 3	−10	−14	−15	−11	− 5	+ 3	+10	+14
June 5	+13	+15	+13	+ 8	+ 1	− 7	−13	−15	−13	− 8	− 1	+ 7	+13
15	+11	+14	+14	+11	+ 4	− 4	−11	−14	−14	−11	− 4	+ 4	+11
25	+ 8	+13	+15	+12	+ 7	− 1	− 8	−13	−15	−12	− 7	+ 1	+ 8
July 5	+ 5	+11	+14	+13	+ 9	+ 2	− 5	−11	−14	−13	− 9	− 2	+ 5
June 25	+ 2	+ 2	+ 1	0	− 1	− 2	− 2	− 2	− 1	0	+ 1	+ 2	+ 2
July 5	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	0	− 1	− 2	− 1	− 1	− 1	0	+ 1	+ 2
15	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	0	− 1	− 1	− 1	− 1	− 1	0	+ 1
25	0	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	0	0	− 1	− 1	− 1	− 1	0
Aug. 4	− 1	0	0	0	+ 1	+ 1	+ 1	0	0	0	− 1	− 1	− 1
14	− 1	− 1	− 1	0	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	0	0	− 1	− 1
24	0	− 1	− 1	− 1	− 1	0	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	0	0
Sept. 3	0	0	− 1	− 1	− 1	− 1	0	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	0
13	+ 1	+ 1	0	− 1	− 2	− 2	− 1	− 1	0	+ 1	+ 2	+ 2	+ 1
23	+ 2	+ 2	0	− 1	− 2	− 3	− 2	− 2	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 2
Oct. 3	+ 3	+ 3	+ 2	0	− 2	− 3	− 3	− 3	− 2	0	+ 2	+ 3	+ 3
13	+ 4	+ 4	+ 3	+ 2	− 1	− 3	− 4	− 4	− 3	− 2	+ 1	+ 3	+ 4
23	+ 4	+ 5	+ 5	+ 4	+ 1	− 2	− 4	− 5	− 5	− 4	− 1	+ 2	+ 4
Nov. 2	+ 4	+ 6	+ 6	+ 5	+ 3	0	− 4	− 6	− 6	− 5	− 3	0	+ 4
12	+ 2	+ 5	+ 7	+ 7	+ 5	+ 1	− 2	− 5	− 7	− 7	− 5	− 1	+ 2
22	0	+ 4	+ 7	+ 8	+ 7	+ 4	0	− 4	− 7	− 8	− 7	− 4	0
Dec. 2	− 2	+ 3	+ 7	+ 9	+ 9	+ 6	+ 2	− 3	− 7	− 9	− 9	− 6	− 2
12	− 5	0	+ 5	+ 9	+10	+ 8	+ 5	0	− 5	− 9	−10	− 8	− 5
22	− 7	− 2	+ 3	+ 7	+10	+10	+ 7	+ 2	− 3	− 7	−10	−10	− 7
32	− 9	− 5	0	+ 6	+ 9	+11	+ 9	+ 5	0	− 6	− 9	−11	− 9

The quantity J is given in this table in units of $0^s.00001$, and is to be multiplied by $\tan^2\delta$ to give the second-order correction in the calculation of the apparent right ascension of a star.

The complete formula is :

$$a = a_0 + \tau\mu_a + Aa + Bb + Cc + Dd + E + J\tan^2\delta$$

SECOND-ORDER DAY NUMBER J', 1960
FOR SOUTHERN DECLINATIONS
FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date \ R.A.	0^h / 12^h	1^h / 13^h	2^h / 14^h	3^h / 15^h	4^h / 16^h	5^h / 17^h	6^h / 18^h	7^h / 19^h	8^h / 20^h	9^h / 21^h	10^h / 22^h	11^h / 23^h	12^h / 24^h
							J' (0″·0001)						
Jan. −3	−3	−1	0	−1	−4	−7	−10	−13	−14	−13	−10	−7	−3
7	−5	−2	0	0	−2	−5	−9	−12	−14	−14	−12	−9	−5
17	−8	−4	−1	0	−1	−4	−7	−11	−14	−15	−14	−11	−8
27	−10	−6	−3	0	0	−2	−5	−9	−13	−15	−16	−14	−10
Feb. 6	−13	−9	−5	−1	0	−1	−4	−8	−12	−15	−16	−16	−13
16	−15	−11	−7	−3	−1	0	−2	−5	−10	−14	−16	−16	−15
26	−17	−14	−10	−5	−2	0	−1	−3	−8	−12	−15	−17	−17
Mar. 7	−18	−16	−12	−8	−4	−1	0	−2	−5	−10	−14	−17	−18
17	−18	−18	−15	−11	−6	−2	0	−1	−3	−8	−12	−16	−18
27	−18	−19	−17	−14	−9	−4	−1	0	−2	−5	−10	−15	−18
Apr. 6	−17	−20	−19	−16	−12	−7	−2	0	−1	−3	−8	−13	−17
16	−16	−20	−21	−19	−15	−9	−4	−1	0	−2	−6	−11	−16
26	−14	−19	−21	−21	−17	−12	−7	−2	0	−1	−4	−9	−14
May 6	−12	−17	−21	−22	−20	−15	−10	−4	−1	0	−2	−6	−12
16	−10	−16	−20	−22	−22	−18	−13	−7	−2	0	−1	−4	−10
26	−8	−13	−19	−22	−22	−20	−15	−9	−4	−1	0	−3	−8
June 5	−5	−11	−16	−21	−23	−21	−17	−12	−6	−2	0	−1	−5
15	−3	−8	−14	−19	−22	−22	−19	−14	−8	−3	0	0	−3
25	−2	−6	−12	−17	−21	−22	−20	−16	−10	−5	−1	0	−2
July 5	−1	−4	−9	−14	−19	−21	−20	−17	−12	−7	−2	0	−1
June 25	−2	−3	−3	−4	−3	−3	−2	−1	0	0	0	−1	−2
July 5	−1	−1	−2	−2	−3	−2	−2	−1	−1	0	0	0	−1
15	0	0	−1	−1	−2	−2	−2	−1	−1	0	0	0	0
25	0	0	0	−1	−1	−1	−1	−1	−1	−1	0	0	0
Aug. 4	0	0	0	0	0	−1	−1	−1	−1	−1	−1	−1	0
14	−1	0	0	0	0	0	0	−1	−1	−1	−1	−1	−1
24	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1	−2	−1
Sept. 3	−2	−2	−2	−1	−1	0	0	0	0	−1	−1	−2	−2
13	−2	−3	−3	−2	−2	−1	0	0	0	0	−1	−2	−2
23	−3	−3	−4	−4	−3	−2	−1	0	0	0	−1	−2	−3
Oct. 3	−2	−4	−5	−5	−5	−4	−3	−1	0	0	0	−1	−2
13	−2	−4	−5	−6	−7	−6	−4	−3	−1	0	0	−1	−2
23	−1	−3	−5	−7	−8	−8	−7	−5	−3	−1	0	0	−1
Nov. 2	−1	−3	−5	−7	−9	−10	−9	−7	−4	−2	0	0	−1
12	0	−2	−4	−7	−10	−11	−11	−9	−7	−4	−1	0	0
22	0	−1	−3	−6	−9	−12	−12	−12	−9	−6	−3	−1	0
Dec. 2	0	0	−2	−5	−9	−12	−13	−13	−12	−8	−5	−2	0
12	−1	0	−1	−4	−8	−11	−14	−15	−14	−11	−7	−3	−1
22	−2	0	0	−2	−6	−10	−13	−15	−15	−13	−9	−5	−2
32	−4	−1	0	−1	−4	−8	−12	−15	−16	−15	−12	−8	−4

The quantity J' is given in this table in units of 0″·0001, and is to be multiplied by tan δ to give the second-order correction in the calculation of the apparent declination of a star.

The complete formula is :

$$\delta = \delta_0 + \tau\mu_\delta + Aa' + Bb' + Cc' + Dd' + J' \tan\delta$$

OSCULATING ELEMENTS

MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DA

Date	Julian Date	Inclin-ation *i*	Longitude of Asc. Node Ω	Longitude of Perihelion ϖ	Mean Distance *a*	Mean Motion *n*
				JUPITER		
	243	°	°	°		°
Jan. 27	6960·5	1·30641	100·0560	13·3426	5·203 260	0·083 0803
Mar. 7	7000·5	1·30639	100·0571	13·3290	·203 343	·083 0783
Apr. 16	7040·5	1·30637	100·0582	13·3153	·203 425	·083 0764
May 26	7080·5	1·30636	100·0593	13·3018	·203 503	·083 0745
July 5	7120·5	1·30634	100·0604	13·2887	·203 577	·083 0727
Aug. 14	7160·5	1·30632	100·0614	13·2763	5·203 645	0·083 0711
Sept. 23	7200·5	1·30631	100·0623	13·2649	·203 705	·083 0696
Nov. 2	7240·5	1·30629	100·0633	13·2548	·203 756	·083 0684
Dec. 12	7280·5	1·30627	100·0642	13·2462	5·203 796	0·083 0674
				SATURN		
Jan. 27	6960·5	2·48722	113·3161	92·1486	9·580 114	0·033 2437
Mar. 7	7000·5	2·48721	113·3174	92·0053	·580 195	·033 2433
Apr. 16	7040·5	2·48720	113·3187	91·8580	·580 252	·033 2430
May 26	7080·5	2·48719	113·3199	91·7069	·580 289	·033 2428
July 5	7120·5	2·48718	113·3212	91·5524	·580 312	·033 2427
Aug 14	7160·5	2·48718	113·3224	91·3948	9·580 326	0·033 2427
Sept. 23	7200·5	2·48718	113·3236	91·2345	·580 337	·033 2426
Nov. 2	7240·5	2·48718	113·3248	91·0719	·580 350	·033 2425
Dec. 12	7280·5	2·48718	113·3261	90·9076	9·580 369	0·033 2424
				URANUS		
Jan. 27	6960·5	0·77236	73·7218	172·5607	19·16215	0·011 7502
Mar. 7	7000·5	0·77234	73·7183	172·6343	·15840	·011 7537
Apr. 16	7040·5	0·77232	73·7149	172·6991	·15473	·011 7571
May 26	7080·5	0·77230	73·7117	172·7548	·15115	·011 7604
July 5	7120·5	0·77228	73·7088	172·8010	·14767	·011 7636
Aug. 14	7160·5	0·77227	73·7060	172·8375	19·14429	0·011 7667
Sept. 23	7200·5	0·77225	73·7034	172·8640	·14103	·011 7697
Nov. 2	7240·5	0·77224	73·7010	172·8802	·13789	·011 7726
Dec. 12	7280·5	0·77223	73·6989	172·8859	19·13488	0·011 7754
				NEPTUNE		
Jan. 27	6960·5	1·77329	131·3233	26·1193	30·23647	0·005 9281
Mar. 7	7000·5	1·77329	131·3285	24·9429	·23088	·005 9298
Apr. 16	7040·5	1·77328	131·3337	24·0217	·22496	·005 9315

CALENDAR, 1960

CHRONOLOGICAL CYCLES AND ERAS

Dominical Letter	C, B	Julian Period (year	
Epact	2	Roman Indiction	
Golden Number (Lunar Cycle)	IV	Solar Cycle ...	

All dates are given in terms of the Gregorian calendar.
January 14 corresponds to 1960 January 1, Julian calendar.
Julian Day 243 6935 begins at Greenwich mean noon on Jan

ERA	YEAR	BEGINS	ERA
Byzantine	7469	Sept. 14	Grecian (Seleucidæ)
Jewish (A. M.)	5721	„ 22	
Roman (A. U. C.)	2713	Jan. 14	Indian (Saka)
Nabonassar	2709	May 4	Diocletian
Japanese (35th year of Showa)	2620	Jan. 1	Mohammedan (A. H (Hegira)

RELIGIOUS CALENDARS

Epiphany	Jan. 6	Rogation Sunday	
Septuagesima Sunday ...	Feb. 14	Ascension Day— Holy Thursday	
Quinquagesima (Shrove) Sunday	„ 28	Whit Sunday—Pent	
Ash Wednesday	Mar. 2	Trinity Sunday	
Palm Sunday	Apr. 10	Corpus Christi	
Good Friday	„ 15	First Sunday in Ad	
Easter Day	„ 17	Christmas Day (Sun	

First day of Passover ... Apr. 12 . Day of Atonement

Day of Month	JANUARY		FEBRUARY		MARCH		APRIL		MAY		JUNE	
	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date
		2436		2436		2436		2437		2437		2437
1·0	F.	934·5	M.	965·5	Tu.	994·5	F.	025·5	𝔖.	055·5	W.	086·5
2·0	S.	935·5	Tu.	966·5	W.	995·5	S.	026·5	M.	056·5	Th.	087·5
3·0	𝔖.	936·5	W.	967·5	Th.	996·5	𝔖.	027·5	Tu.	057·5	F.	088·5
4·0	M.	937·5	Th.	968·5	F.	997·5	M.	028·5	W.	058·5	S.	089·5
5·0	Tu.	938·5	F.	969·5	S.	998·5	Tu.	029·5	Th.	059·5	𝔖.	090·5
6·0	W.	939·5	S.	970·5	𝔖.	999·5	W.	030·5	F.	060·5	M.	091·5
7·0	Th.	940·5	𝔖.	971·5	M.	*000·5	Th.	031·5	S.	061·5	Tu.	092·5
8·0	F.	941·5	M.	972·5	Tu.	*001·5	F.	032·5	𝔖.	062·5	W.	093·5
9·0	S.	942·5	Tu.	973·5	W.	*002·5	S.	033·5	M.	063·5	Th.	094·5
10·0	𝔖.	943·5	W.	974·5	Th.	*003·5	𝔖.	034·5	Tu.	064·5	F.	095·5
11·0	M.	944·5	Th.	975·5	F.	*004·5	M.	035·5	W.	065·5	S.	096·5
12·0	Tu.	945·5	F.	976·5	S.	*005·5	Tu.	036·5	Th.	066·5	𝔖.	097·5
13·0	W.	946·5	S.	977·5	𝔖.	*006·5	W.	037·5	F.	067·5	M.	098·5
14·0	Th.	947·5	𝔖.	978·5	M.	*007·5	Th.	038·5	S.	068·5	Tu.	099·5
15·0	F.	948·5	M.	979·5	Tu.	*008·5	F.	039·5	𝔖.	069·5	W.	100·5
16·0	S.	949·5	Tu.	980·5	W.	*009·5	S.	040·5	M.	070·5	Th.	101·5
17·0	𝔖.	950·5	W.	981·5	Th.	*010·5	𝔖.	041·5	Tu.	071·5	F.	102·5
18·0	M.	951·5	Th.	982·5	F.	*011·5	M.	042·5	W.	072·5	S.	103·5
19·0	Tu.	952·5	F.	983·5	S.	*012·5	Tu.	043·5	Th.	073·5	𝔖.	104·5
20·0	W.	953·5	S.	984·5	𝔖.	*013·5	W.	044·5	F.	074·5	M.	105·5
21·0	Th.	954·5	𝔖.	985·5	M.	*014·5	Th.	045·5	S.	075·5	Tu.	106·5
22·0	F.	955·5	M.	986·5	Tu.	*015·5	F.	046·5	𝔖.	076·5	W.	107·5
23·0	S.	956·5	Tu.	987·5	W.	*016·5	S.	047·5	M.	077·5	Th.	108·5
24·0	𝔖.	957·5	W.	988·5	Th.	*017·5	𝔖.	048·5	Tu.	078·5	F.	109·5
25·0	M.	958·5	Th.	989·5	F.	*018·5	M.	049·5	W.	079·5	S.	110·5
26·0	Tu.	959·5	F.	990·5	S.	*019·5	Tu.	050·5	Th.	080·5	𝔖.	111·5
27·0	W.	960·5	S.	991·5	𝔖.	*020·5	W.	051·5	F.	081·5	M.	112·5
28·0	Th.	961·5	𝔖.	992·5	M.	*021·5	Th.	052·5	S.	082·5	Tu.	113·5
29·0	F.	962·5	M.	993·5	Tu.	*022·5	F.	053·5	𝔖.	083·5	W.	114·5
30·0	S.	963·5			W.	*023·5	S.	054·5	M.	084·5	Th.	115·5
31·0	𝔖.	964·5			Th.	*024·5			Tu.	085·5		

The Julian Day begins at noon.

The fraction of the year τ, measured from the beginning of the Besselian fictitious year (1960·0 or 1960 January $1^{d}·345$), is given on pages 266–280.

Day of Month	JULY		AUGUST		SEPTEMBER		OCTOBER		NOVEMBER		DECEMBER	
	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date
		2437		2437		2437		2437		2437		2437
1·0	F.	116·5	M.	147·5	Th.	178·5	S.	208·5	Tu.	239·5	Th.	269·5
2·0	S.	117·5	Tu.	148·5	F.	179·5	𝔖.	209·5	W.	240·5	F.	270·5
3·0	𝔖.	118·5	W.	149·5	S.	180·5	M.	210·5	Th.	241·5	S.	271·5
4·0	M.	119·5	Th.	150·5	𝔖.	181·5	Tu.	211·5	F.	242·5	𝔖.	272·5
5·0	Tu.	120·5	F.	151·5	M.	182·5	W.	212·5	S.	243·5	M.	273·5
6·0	W.	121·5	S.	152·5	Tu.	183·5	Th.	213·5	𝔖.	244·5	Tu.	274·5
7·0	Th.	122·5	𝔖.	153·5	W.	184·5	F.	214·5	M.	245·5	W.	275·5
8·0	F.	123·5	M.	154·5	Th.	185·5	S.	215·5	Tu.	246·5	Th.	276·5
9·0	S.	124·5	Tu.	155·5	F.	186·5	𝔖.	216·5	W.	247·5	F.	277·5
10·0	𝔖.	125·5	W.	156·5	S.	187·5	M.	217·5	Th.	248·5	S.	278·5
11·0	M.	126·5	Th.	157·5	𝔖.	188·5	Tu.	218·5	F.	249·5	𝔖.	279·5
12·0	Tu.	127·5	F.	158·5	M.	189·5	W.	219·5	S.	250·5	M.	280·5
13·0	W.	128·5	S.	159·5	Tu.	190·5	Th.	220·5	𝔖.	251·5	Tu.	281·5
14·0	Th.	129·5	𝔖.	160·5	W.	191·5	F.	221·5	M.	252·5	W.	282·5
15·0	F.	130·5	M.	161·5	Th.	192·5	S.	222·5	Tu.	253·5	Th.	283·5
16·0	S.	131·5	Tu.	162·5	F.	193·5	𝔖.	223·5	W.	254·5	F.	284·5
17·0	𝔖.	132·5	W.	163·5	S.	194·5	M.	224·5	Th.	255·5	S.	285·5
18·0	M.	133·5	Th.	164·5	𝔖.	195·5	Tu.	225·5	F.	256·5	𝔖.	286·5
19·0	Tu.	134·5	F.	165·5	M.	196·5	W.	226·5	S.	257·5	M.	287·5
20·0	W.	135·5	S.	166·5	Tu.	197·5	Th.	227·5	𝔖.	258·5	Tu.	288·5
21·0	Th.	136·5	𝔖.	167·5	W.	198·5	F.	228·5	M.	259·5	W.	289·5
22·0	F.	137·5	M.	168·5	Th.	199·5	S.	229·5	Tu.	260·5	Th.	290·5
23·0	S.	138·5	Tu.	169·5	F.	200·5	𝔖.	230·5	W.	261·5	F.	291·5
24·0	𝔖.	139·5	W.	170·5	S.	201·5	M.	231·5	Th.	262·5	S.	292·5
25·0	M.	140·5	Th.	171·5	𝔖.	202·5	Tu.	232·5	F.	263·5	𝔖.	293·5
26·0	Tu.	141·5	F.	172·5	M.	203·5	W.	233·5	S.	264·5	M.	294·5
27·0	W.	142·5	S.	173·5	Tu.	204·5	Th.	234·5	𝔖.	265·5	Tu.	295·5
28·0	Th.	143·5	𝔖.	174·5	W.	205·5	F.	235·5	M.	266·5	W.	296·5
29·0	F.	144·5	M.	175·5	Th.	206·5	S.	236·5	Tu.	267·5	Th.	297·5
30·0	S.	145·5	Tu.	176·5	F.	207·5	𝔖.	237·5	W.	268·5	F.	298·5
31·0	𝔖.	146·5	W.	177·5			M.	238·5			S.	299·5

The Julian Day begins at noon.

The fraction of the year τ, measured from the beginning of the Besselian fictitious year (1960·0 or 1960 January 1^{d}·345), is given on pages 266–280.

GEOCENTRIC PHENOMENA IN U.T.

MERCURY

Superior conjunction ...	Jan. 26	May 17	Aug. 30
Greatest elongation East	Feb. 23 (18°)	June 19 (25°)	Oct. 15 (25°)
Stationary	Mar. 1	July 2	Oct. 27
Inferior conjunction ...	Mar. 10	July 17	Nov. 7
Stationary	Mar. 23	July 27	Nov. 16
Greatest elongation West	Apr. 7 (28°)	Aug. 5 (19°)	Nov. 24 (20°)

VENUS

Superior conjunction ... June 22

EARTH

				d h m	d h m
Perihelion ...	Jan. 4	Equinoxes ...	Mar.	20 14 43	Sept. 23 01 00
Aphelion ...	July 2	Solstices ...	June	21 09 43	Dec. 21 20 27

SUPERIOR PLANETS

	Stationary	Opposition	Stationary	Conjunction
Mars	Nov. 21	Dec. 30	—	—
Jupiter	Apr. 20	June 20	Aug. 20	—
Saturn	Apr. 27	July 7	Sept. 15	—
Uranus	Dec. 1	Feb. 8	Apr. 24	Aug. 14
Neptune	Feb. 10	Apr. 28	July 18	Nov. 1
Pluto	Dec. 16	Feb. 24	May 19	Aug. 29

HELIOCENTRIC PHENOMENA

	Perihelion	Aphelion	Ascending Node	Greatest Lat. North	Descending Node	Greatest Lat. South
Mercury	—	Jan. 9	—	—	—	Jan. 30
	Feb. 22	Apr. 6	Feb. 18	Mar. 4	Mar. 27	Apr. 27
	May 20	July 3	May 16	May 31	June 23	July 24
	Aug. 16	Sept. 29	Aug. 12	Aug. 27	Sept. 19	Oct. 20
	Nov. 12	Dec. 26	Nov. 8	Nov. 23	Dec. 16	—
Venus	—	Mar. 26	—	—	Feb. 21	Apr. 18
	July 17	Nov. 6	June 13	Aug. 7	Oct. 2	Nov. 28
Mars	May 26	—	Sept. 25	—	—	May 1

Jupiter : Descending Node ... Nov. 4
Saturn, Uranus, Neptune, Pluto : None

ECLIPSES

Mar. 13	Total eclipse of the Moon	Americas, Arctic, Pacific Ocean, Australasia, E. Asia
Mar. 27	Partial eclipse of the Sun	S. Australia, Antarctica
Sept. 5	Total eclipse of the Moon	Americas, Antarctica, Pacific Ocean, India, E. Asia
Sept. 20–21	Partial eclipse of the Sun	E. Siberia, N. America
Nov. 7	Transit of Mercury	Europe, Africa, Americas, Pacific Ocean

OCCULTATIONS OF PLANETS AND BRIGHT STARS

Date (d h)	Body	Area of Visibility	Date (d h)	Body	Area of Visibility
Jan. 10 09	*Aldebaran*	E. Asia, N. America	June 22 04	*Aldebaran*	N. Africa, Europe, Asia
Feb. 6 16	*Aldebaran*	Europe, N. Africa, Asia	July 19 10	*Aldebaran*	N. America, Europe, N. Africa
Mar. 5 00	*Aldebaran*	N. America, W. Europe	Aug. 15 17	*Aldebaran*	Pacific, Americas
Mar. 25 12	Mercury	America, Europe, N. Africa	Aug. 23 22	Venus	Antarctica
Apr. 1 08	*Aldebaran*	Asia	Sept. 12 01	*Aldebaran*	North Africa, Asia
Apr. 24 01	Mercury	Central Russia, N. Pole	Oct. 9 09	*Aldebaran*	North America, Iberia
Apr. 24 13	Venus	S. America, S. Africa	Nov. 5 18	*Aldebaran*	Asia
Apr. 28 16	*Aldebaran*	N. America, Europe, N. Africa	Dec. 3 01	*Aldebaran*	N. America, Europe, N. Africa, Asia
May 20 22	Mars	E. Indies, N. Australia, Pacific	Dec. 30 07	*Aldebaran*	North America

DIARY

Date	d h	Event
Jan.	0 14	Ceres in conjunction with Sun
	5 19	FIRST QUARTER
	9 04	Venus 7° N. of *Antares*
	10 09	*Aldebaran* 0°·7 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	10 13	Moon at apogee
	11 04	Mercury 1°·8 S. of Saturn
	14 00	FULL MOON
	16 07	Uranus 4° N. of Moon
	21 11	Venus 1°·1 N. of Jupiter
	21 15	LAST QUARTER
	22 05	Neptune 2° S. of Moon
	25 08	Jupiter 5° S. of Moon
	25 15	Venus 4° S. of Moon
	26 09	Mars 6° S. of Moon
	26 10	Moon at perigee
	26 15	Saturn 4° S. of Moon
	26 15	Mercury in superior conjunction
	28 06	NEW MOON
	31 11	Mars 1°·2 S. of Saturn
Feb.	4 14	FIRST QUARTER
	6 16	*Aldebaran* 0°·5 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	7 06	Moon at apogee
	7 11	Venus 0°·2 N. of Saturn
	8 19	Uranus at opposition
	10 14	Neptune stationary
	12 12	Uranus 4° N. of Moon
	12 17	FULL MOON
Feb.	17 03	Venus 1°·1 N. of Mars
	18 10	Neptune 2° S. of Moon
	20 00	LAST QUARTER
	22 00	Jupiter 5° S. of Moon
	23 03	Moon at perigee
	23 04	Saturn 4° S. of Moon
	24 00	Mercury greatest elong. E. (18°)
	24 07	Mars 5° S. of Moon
	24 12	Pluto at opposition
	24 13	Venus 4° S. of Moon
	26 18	NEW MOON
	28 00	Mercury 3° N. of Moon
Mar.	1 02	Mercury stationary
	5 00	*Aldebaran* 0°·4 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	5 11	FIRST QUARTER
	6 02	Moon at apogee
	10 18	Uranus 4° N. of Moon
	10 21	Mercury in inferior conjunction
	13 08	FULL MOON, *Eclipse*
	16 16	Neptune 2° S. of Moon
	19 07	Moon at perigee
	20 07	LAST QUARTER
	20 11	Jupiter 5° S. of Moon
	20 15	Equinox
	21 14	Saturn 4° S. of Moon
	23 07	Mercury stationary
	24 04	Mars 4° S. of Moon

384951 O -58 -2

	d h	
Mar.	25 09	Mercury 1°·9 N. of Venus
	25 12	Mercury 0°·7 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	25 12	Venus 2° S. of Moon
	27 08	NEW MOON, *Eclipse*
Apr.	1 08	*Aldebaran* 0°·4 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	2 22	Moon at apogee
	4 07	FIRST QUARTER
	7 02	Uranus 4° N. of Moon
	7 13	Mercury greatest elong. W. (28°)
	11 20	FULL MOON
	12 23	Neptune 2° S. of Moon
	14 19	Moon at perigee
	16 19	Jupiter 5° S. of Moon
	16 20	Juno stationary
	17 21	Saturn 4° S. of Moon
	18 13	LAST QUARTER
	20 05	Jupiter stationary
	22 01	Mars 2° S. of Moon
	24 01	Mercury 1° S. of Moon, *Occ*^{n}.
	24 13	Venus 0°·7 N. of Moon, *Occ*^{n}.
	24 13	Uranus stationary
	25 22	NEW MOON
	27 15	Saturn stationary
	28 02	Neptune at opposition
	28 16	*Aldebaran* 0°·5 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	30 16	Moon at apogee
May	4 01	FIRST QUARTER
	4 10	Uranus 4° N. of Moon
	6 02	Mercury 0°·2 S. of Venus
	10 07	Neptune 2° S. of Moon
	10 08	Pallas stationary
	11 06	FULL MOON
	12 18	Moon at perigee
	14 01	Jupiter 5° S. of Moon
	15 03	Saturn 4° S. of Moon
	17 15	Mercury in superior conjunction
	17 20	LAST QUARTER
	19 07	Pluto stationary
	20 22	Mars 0°·1 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	21 03	Vesta stationary
	25 12	NEW MOON
	28 04	Moon at apogee
	31 18	Uranus 4° N. of Moon
June	2 16	FIRST QUARTER
	6 17	Neptune 2° S. of Moon
	9 13	FULL MOON
	10 02	Moon at perigee
	10 07	Jupiter 5° S. of Moon

	d h	
June	10 18	Juno at opposition
	11 10	Saturn 4° S. of Moon
	16 05	LAST QUARTER
	18 19	Mars 2° N. of Moon
	19 14	Mercury greatest elong. E. (25°)
	20 02	Jupiter at opposition
	20 05	Mercury 6° S. of *Pollux*
	21 10	Solstice
	22 04	*Aldebaran* 0°·5 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	22 16	Venus in superior conjunction
	24 03	NEW MOON
	24 10	Moon at apogee
	26 09	Mercury 3° N. of Moon
	28 02	Uranus 3° N. of Moon
	28 21	Ceres stationary
July	2 04	FIRST QUARTER
	2 14	Vesta at opposition
	2 20	Mercury stationary
	4 01	Neptune 2° S. of Moon
	7 06	Saturn at opposition
	7 12	Jupiter 5° S. of Moon
	8 11	Moon at perigee
	8 18	Saturn 4° S. of Moon
	8 20	FULL MOON
	11 17	Pallas at opposition
	15 16	LAST QUARTER
	17 01	Mercury in inferior conjunction
	17 17	Mars 3° N. of Moon
	18 22	Neptune stationary
	19 10	*Aldebaran* 0°·4 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	21 14	Moon at apogee
	23 19	NEW MOON
	25 11	Uranus 3° N. of Moon
	27 11	Mercury stationary
	31 08	Neptune 2° S. of Moon
	31 13	FIRST QUARTER
Aug.	1 15	Venus 1°·8 N. of Uranus
	3 18	Jupiter 5° S. of Moon
	5 01	Saturn 4° S. of Moon
	5 17	Mercury 8° S. of *Pollux*
	5 19	Mercury greatest elong. W. (19°)
	5 20	Moon at perigee
	7 03	FULL MOON
	8 11	Juno stationary
	8 14	Venus 1° N. of *Regulus*
	14 03	Vesta stationary
	14 05	Uranus in conjunction with Sun
	14 06	LAST QUARTER

	d	h	
Aug.	14	20	Ceres at opposition
	15	14	Mars 4° N. of Moon
	15	17	*Aldebaran* 0°·3 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	17	12	Mars 5° N. of *Aldebaran*
	18	01	Moon at apogee
	20	18	Jupiter stationary
	22	09	NEW MOON
	23	22	Venus 1° N. of Moon, *Occ*^{n}.
	27	14	Neptune 2° S. of Moon
	29	06	Pluto in conjunction with Sun
	29	19	FIRST QUARTER
	31	00	Mercury in superior conjunction
	31	01	Jupiter 5° S. of Moon
Sept.	1	08	Saturn 4° S. of Moon
	1	15	Pallas stationary
	2	21	Moon at perigee
	5	11	FULL MOON, *Eclipse*
	12	01	*Aldebaran* 0°·2 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	12	22	LAST QUARTER
	13	10	Mars 5° N. of Moon
	14	18	Moon at apogee
	15	20	Saturn stationary
	18	07	Uranus 3° N. of Moon
	20	22	Venus 3° N. of *Spica*
	20	23	NEW MOON, *Eclipse*
	22	06	Mercury 3° S. of Moon
	22	22	Venus 3° S. of Moon
	23	01	Equinox
	23	21	Neptune 3° S. of Moon
	26	16	Mercury 1° N. of *Spica*
	27	10	Jupiter 5° S. of Moon
	28	01	FIRST QUARTER
	28	14	Saturn 4° S. of Moon
	29	22	Moon at perigee
Oct.	4	03	Venus 1°·9 S. of Neptune
	4	22	FULL MOON
	8	06	Ceres stationary
	8	22	Mercury 4°·3 S. of Neptune
	9	09	*Aldebaran* 0°·3 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	11	22	Mars 5° N. of Moon
	12	13	Moon at apogee
	12	17	LAST QUARTER
	15	18	Uranus 3° N. of Moon
	15	22	Mercury greatest elong. E. (25°)
	20	12	NEW MOON
	22	04	Mercury 8° S. of Moon
	22	21	Venus 6° S. of Moon
	24	20	Moon at perigee
Oct.	24	22	Jupiter 5° S. of Moon
	25	21	Saturn 4° S. of Moon
	27	08	FIRST QUARTER
	27	19	Mercury stationary
	28	20	Venus 3° N. of *Antares*
Nov.	1	07	Neptune in conjunction with Sun
	3	12	FULL MOON
	5	18	*Aldebaran* 0°·4 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	7	17	Mercury in inferior conjunction, transit over Sun
	9	00	Mars 6° N. of Moon
	9	09	Moon at apogee
	11	14	LAST QUARTER
	12	04	Uranus 2° N. of Moon
	13	01	Mercury 0°·2 S. of Neptune
	16	14	Mercury stationary
	17	16	Mercury 2° S. of Moon
	17	18	Neptune 3° S. of Moon
	19	00	NEW MOON
	19	02	Venus 2°·0 S. of Jupiter
	20	19	Mercury 0°·8 N. of Neptune
	21	04	Moon at perigee
	21	05	Mars stationary
	21	15	Jupiter 5° S. of Moon
	21	19	Venus 7° S. of Moon
	22	08	Saturn 4° S. of Moon
	24	08	Mercury greatest elong. W. (20°)
	25	16	FIRST QUARTER
	28	07	Venus 2°·4 S. of Saturn
Dec.	1	11	Uranus stationary
	3	01	*Aldebaran* 0°·5 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	3	04	FULL MOON
	6	06	Mars 7° N. of Moon
	7	03	Moon at apogee
	9	12	Uranus 2° N. of Moon
	11	10	LAST QUARTER
	13	08	Mercury 5° N. of *Antares*
	15	06	Neptune 3° S. of Moon
	16	03	Pluto stationary
	18	11	NEW MOON
	19	11	Moon at perigee
	19	22	Saturn 4° S. of Moon
	21	15	Venus 4° S. of Moon
	21	20	Solstice
	25	02	FIRST QUARTER
	25	06	Mars nearest to Earth
	30	07	*Aldebaran* 0°·4 S. of Moon, *Occ*^{n}.
	30	10	Mars at opposition

ELONGATIONS AND MAGNITUDES OF PLANETS AT 0^h U.T.

Date	Mercury		Venus		Date	Mercury		Venus	
	Elong.	Mag.	Elong.	Mag.		Elong.	Mag.	Elong.	Mag.
	°		°			°		°	
Jan. −3	W. 16	−0·4	W. 42	−3·7	June 30	E. 22	+1·4	E. 2	−3·5
2	14	0·4	41	3·6	July 5	17	1·8	3	3·5
7	12	0·4	40	3·6	10	12	2·3	5	3·4
12	9	0·5	39	3·6	15	E. 6	2·9	6	3·4
17	6	0·7	38	3·6	20	W. 7	2·8	8	3·4
22	W. 4	−0·8	W. 37	−3·5	25	W. 13	+2·0	E. 9	−3·4
27	E. 2	1·0	36	3·5	30	17	1·3	10	3·4
Feb. 1	4	1·1	35	3·5	Aug. 4	19	+0·6	12	3·4
6	8	1·1	34	3·4	9	19	−0·1	13	3·4
11	12	1·1	33	3·4	14	16	0·7	14	3·3
16	E. 15	−0·9	W. 32	−3·4	19	W. 12	−1·1	E. 16	−3·3
21	18	−0·5	31	3·4	24	7	1·4	17	3·3
26	18	+0·1	30	3·4	29	W. 3	1·5	18	3·3
Mar. 2	15	1·0	29	3·4	Sept. 3	E. 3	1·3	20	3·3
7	E. 8	2·2	28	3·3	8	7	0·9	21	3·3
12	W. 4	+2·9	W. 26	−3·3	13	E. 11	−0·6	E. 22	−3·3
17	12	2·0	25	3·3	18	14	0·4	24	3·3
22	19	1·4	24	3·3	23	17	0·2	25	3·3
27	24	1·0	23	3·3	28	20	−0·1	26	3·3
Apr. 1	27	0·8	22	3·3	Oct. 3	22	0·0	27	3·4
6	W. 28	+0·6	W. 21	−3·3	8	E. 24	+0·1	E. 29	−3·4
11	28	0·5	19	3·3	13	25	0·1	30	3·4
16	26	0·3	18	3·3	18	25	0·2	31	3·4
21	24	+0·1	17	3·3	23	23	0·4	32	3·4
26	21	−0·1	15	3·3	28	20	0·7	33	3·4
May 1	W. 18	−0·4	W. 14	−3·3	Nov. 2	E. 12	+1·5	E. 34	−3·4
6	13	0·8	13	3·3	7	E. 2	2·9	35	3·5
11	8	1·3	12	3·4	12	W. 9	1·6	36	3·5
16	W. 2	1·8	10	3·4	17	17	+0·4	37	3·5
21	E. 4	1·7	9	3·4	22	20	−0·2	38	3·5
26	E. 10	−1·3	W. 8	−3·4	27	W. 20	−0·4	E. 39	−3·5
31	15	0·8	6	3·4	Dec. 2	18	0·5	40	3·6
June 5	19	−0·3	5	3·4	7	16	0·5	41	3·6
10	23	+0·1	3	3·5	12	14	0·5	42	3·6
15	24	0·5	2	3·5	17	11	0·5	43	3·7
20	E. 25	+0·8	W. 1	−3·5	22	W. 8	−0·6	E. 44	−3·7
25	24	1·1	E. 1	3·5	27	6	0·6	44	3·8
30	E. 22	+1·4	E. 2	−3·5	32	W. 3	−0·7	E. 45	−3·8

MINOR PLANETS

	Conjunction	Stationary	Opposition	Stationary
Ceres ...	Jan. 0	June 28	Aug. 14	Oct. 8
Pallas ...	—	May 10	July 11	Sept. 1
Juno ...	—	Apr. 16	June 10	Aug. 8
Vesta ...	—	May 21	July 2	Aug. 14

ELONGATIONS AND MAGNITUDES OF PLANETS AT 0^h U.T.

Date	Mars		Jupiter		Saturn		Uranus	Neptune	Pluto
	Elong.	Mag.	Elong.	Mag.	Elong.	Mag.	Elong.	Elong.	Elong.
	°		°		°		°	°	°
Jan. −3	W. 18	+1·7	W. 18	−1·3	E. 4	+0·7	W. 135	W. 57	W. 119
7	21	1·6	26	1·4	W. 6	0·7	145	67	129
17	24	1·6	34	1·4	15	0·7	156	77	138
27	27	1·6	42	1·4	24	0·8	166	87	148
Feb. 6	29	1·5	50	1·5	33	0·8	W. 177	97	157
16	W. 32	+1·5	W. 58	−1·5	W. 42	+0·8	E. 172	W. 107	W. 165
26	34	1·5	67	1·6	51	0·8	162	117	E. 167
Mar. 7	37	1·4	76	1·6	60	0·8	151	127	163
17	39	1·4	85	1·7	69	0·8	141	138	155
27	41	1·3	94	1·8	79	0·8	131	148	146
Apr. 6	W. 43	+1·3	W. 103	−1·8	W. 88	+0·8	E. 121	W. 158	E. 136
16	45	1·3	112	1·9	98	0·7	111	168	127
26	47	1·2	122	2·0	107	0·7	101	W. 177	117
May 6	49	1·2	132	2·0	117	0·6	92	E. 172	108
16	52	1·2	142	2·1	127	0·6	82	162	98
26	W. 54	+1·1	W. 153	−2·1	W. 137	+0·5	E. 73	E. 152	E. 89
June 5	56	1·1	164	2·2	147	0·5	63	142	80
15	58	1·0	W. 175	2·2	157	0·4	54	133	70
25	60	1·0	E. 175	2·2	167	0·3	45	123	61
July 5	62	1·0	164	2·2	W. 178	0·3	36	113	52
15	W. 65	+0·9	E. 153	−2·1	E. 172	+0·3	E. 27	E. 104	E. 43
25	68	0·8	143	2·1	162	0·3	18	94	35
Aug. 4	70	0·8	133	2·1	152	0·4	E. 9	85	26
14	73	0·7	123	2·0	141	0·5	0	75	19
24	77	0·6	113	1·9	131	0·5	W. 9	66	E. 13
Sept. 3	W. 81	+0·6	E. 104	−1·9	E. 121	+0·6	W. 18	E. 56	W. 13
13	85	0·5	94	1·8	112	0·6	27	47	18
23	89	0·4	85	1·8	102	0·7	36	38	26
Oct. 3	94	0·2	77	1·7	92	0·7	46	28	35
13	100	+0·1	68	1·6	83	0·7	55	19	44
23	W. 106	−0·1	E. 60	−1·6	E. 73	+0·8	W. 64	E. 9	W. 53
Nov. 2	113	0·3	52	1·5	64	0·8	74	W. 2	63
12	121	0·5	44	1·5	55	0·8	84	10	72
22	131	0·7	36	1·5	46	0·8	94	20	82
Dec. 2	142	0·9	28	1·4	36	0·8	104	30	92
12	W. 154	−1·1	E. 20	−1·4	E. 27	+0·8	W. 114	W. 40	W. 102
22	W. 168	1·3	12	1·4	18	0·8	125	50	111
32	E. 176	−1·3	E. 4	−1·4	E. 9	+0·7	W. 135	W. 60	W. 121

Magnitudes at opposition: Uranus 5·7 Neptune 7·7 Pluto 15

MAGNITUDES OF MINOR PLANETS

	Jan. 7	Feb. 16	Mar. 27	May 6	June 15	July 25	Sept. 3	Oct. 13	Nov. 22	Dec. 32
Ceres	9·2	9·2	9·0	8·7	8·3	7·9	7·9	8·3	8·7	9·1
Pallas	9·9	9·9	9·7	9·4	9·2	9·2	9·4	9·8	10·1	10·3
Juno	11·2	10·9	10·5	10·1	9·9	10·0	10·3	10·6	10·8	10·8
Vesta	7·9	7·5	7·1	6·5	6·0	6·1	6·7	7·3	7·8	8·2

Date 0ʰ U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries: Apparent	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries: Mean	Equation of Equinoxes	G.S.D. 0ʰ S.T.		Universal Time Transit of First Point of Aries: Apparent	Universal Time Transit of First Point of Aries: Mean
	2436	h m s	s	s	2443		d h m s	s
Jan. 0	933·5	6 34 41·772	41·762	+0·011	607·0	Jan.	0 17 22 26·976	26·990
1	934·5	6 38 38·333	38·317	·016	608·0		1 17 18 31·063	31·081
2	935·5	6 42 34·890	34·872	·018	609·0		2 17 14 35·154	35·172
3	936·5	6 46 31·445	31·428	·017	610·0		3 17 10 39·246	39·262
4	937·5	6 50 27·998	27·983	·015	611·0		4 17 06 43·340	43·353
5	938·5	6 54 24·550	24·538	+0·012	612·0		5 17 02 47·433	47·443
6	939·5	6 58 21·103	21·094	·009	613·0		6 16 58 51·526	51·534
7	940·5	7 02 17·657	17·649	·007	614·0		7 16 54 55·617	55·624
8	941·5	7 06 14·211	14·204	·007	615·0		8 16 50 59·707	59·715
9	942·5	7 10 10·768	10·760	·008	616·0		9 16 47 03·796	03·805
10	943·5	7 14 07·326	07·315	+0·011	617·0		10 16 43 07·883	07·896
11	944·5	7 18 03·885	03·871	·014	618·0		11 16 39 11·969	11·986
12	945·5	7 22 00·445	00·426	·019	619·0		12 16 35 16·055	16·077
13	946·5	7 25 57·005	56·981	·023	620·0		13 16 31 20·141	20·167
14	947·5	7 29 53·564	53·537	·027	621·0		14 16 27 24·229	24·258
15	948·5	7 33 50·122	50·092	+0·030	622·0		15 16 23 28·317	28·348
16	949·5	7 37 46·679	46·647	·031	623·0		16 16 19 32·408	32·439
17	950·5	7 41 43·233	43·203	·031	624·0		17 16 15 36·501	36·530
18	951·5	7 45 39·786	39·758	·028	625·0		18 16 11 40·594	40·620
19	952·5	7 49 36·338	36·313	·025	626·0		19 16 07 44·689	44·711
20	953·5	7 53 32·889	32·869	+0·021	627·0		20 16 03 48·783	48·801
21	954·5	7 57 29·441	29·424	·017	628·0		21 15 59 52·876	52·892
22	955·5	8 01 25·995	25·980	·015	629·0		22 15 55 56·967	56·982
23	956·5	8 05 22·551	22·535	·016	630·0		23 15 52 01·055	01·073
24	957·5	8 09 19·109	19·090	·019	631·0		24 15 48 05·141	05·163
25	958·5	8 13 15·670	15·646	+0·024	632·0		25 15 44 09·225	09·254
26	959·5	8 17 12·232	12·201	·031	633·0		26 15 40 13·309	13·344
27	960·5	8 21 08·793	08·756	·037	634·0		27 15 36 17·395	17·435
28	961·5	8 25 05·353	05·312	·041	635·0		28 15 32 21·483	21·525
29	962·5	8 29 01·910	01·867	·043	636·0		29 15 28 25·574	25·616
30	963·5	8 32 58·464	58·422	+0·041	637·0		30 15 24 29·667	29·706
31	964·5	8 36 55·016	54·978	·038	638·0		31 15 20 33·763	33·797
Feb. 1	965·5	8 40 51·566	51·533	·033	639·0	Feb.	1 15 16 37·858	37·888
2	966·5	8 44 48·116	48·089	·028	640·0		2 15 12 41·954	41·978
3	967·5	8 48 44·667	44·644	·023	641·0		3 15 08 46·048	46·069
4	968·5	8 52 41·219	41·199	+0·020	642·0		4 15 04 50·141	50·159
5	969·5	8 56 37·773	37·755	·018	643·0		5 15 00 54·232	54·250
6	970·5	9 00 34·328	34·310	·018	644·0		6 14 56 58·322	58·340
7	971·5	9 04 30·884	30·865	·019	645·0		7 14 53 02·411	02·431
8	972·5	9 08 27·442	27·421	·021	646·0		8 14 49 06·499	06·521
9	973·5	9 12 23·999	23·976	+0·023	647·0		9 14 45 10·588	10·612
10	974·5	9 16 20·556	20·531	·025	648·0		10 14 41 14·677	14·702
11	975·5	9 20 17·112	17·087	·025	649·0		11 14 37 18·768	18·793
12	976·5	9 24 13·667	13·642	·025	650·0		12 14 33 22·860	22·883
13	977·5	9 28 10·219	10·198	·022	651·0		13 14 29 26·955	26·974
14	978·5	9 32 06·770	06·753	+0·017	652·0		14 14 25 31·051	31·065
15	979·5	9 36 03·320	03·308	+0·011	653·0		15 14 21 35·148	35·155

Date 0h U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries Apparent	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries Mean	Equation of Equinoxes	G.S.D. 0h S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries Apparent	Universal Time Transit of First Point of Aries Mean
	2436	h m s	s	s	2443	d h m s	s
Feb. 15	979·5	9 36 03·320	03·308	+0·011	653·0	Feb. 15 14 21 35·148	35·155
16	980·5	9 39 59·868	59·864	+ ·005	654·0	16 14 17 39·245	39·246
17	981·5	9 43 56·418	56·419	− ·001	655·0	17 14 13 43·341	43·336
18	982·5	9 47 52·968	52·974	·006	656·0	18 14 09 47·435	47·427
19	983·5	9 51 49·520	49·530	·009	657·0	19 14 05 51·527	51·517
20	984·5	9 55 46·075	46·085	−0·010	658·0	20 14 01 55·617	55·608
21	985·5	9 59 42·632	42·640	·008	659·0	21 13 57 59·704	59·698
22	986·5	10 03 39·191	39·196	·005	660·0	22 13 54 03·792	03·789
23	987·5	10 07 35·750	35·751	− ·001	661·0	23 13 50 07·879	07·879
24	988·5	10 11 32·307	32·307	+ ·001	662·0	24 13 46 11·969	11·970
25	989·5	10 15 28·863	28·862	+0·001	663·0	25 13 42 16·061	16·060
26	990·5	10 19 25·415	25·417	− ·002	664·0	26 13 38 20·156	20·151
27	991·5	10 23 21·965	21·973	·008	665·0	27 13 34 24·253	24·241
28	992·5	10 27 18·513	18·528	·015	666·0	28 13 30 28·351	28·332
29	993·5	10 31 15·061	15·083	·022	667·0	29 13 26 32·449	32·423
Mar. 1	994·5	10 35 11·609	11·639	−0·030	668·0	Mar. 1 13 22 36·546	36·513
2	995·5	10 39 08·158	08·194	·036	669·0	2 13 18 40·642	40·604
3	996·5	10 43 04·709	04·749	·040	670·0	3 13 14 44·736	44·694
4	997·5	10 47 01·261	01·305	·043	671·0	4 13 10 48·829	48·785
5	998·5	10 50 57·815	57·860	·045	672·0	5 13 06 52·920	52·875
6	999·5	10 54 54·370	54·416	−0·046	673·0	6 13 02 57·011	56·966
7	*000·5	10 58 50·925	50·971	·046	674·0	7 12 59 01·102	01·056
8	*001·5	11 02 47·481	47·526	·046	675·0	8 12 55 05·193	05·147
9	*002·5	11 06 44·035	44·082	·047	676·0	9 12 51 09·285	09·237
10	*003·5	11 10 40·588	40·637	·049	677·0	10 12 47 13·378	13·328
11	*004·5	11 14 37·140	37·192	−0·053	678·0	11 12 43 17·474	17·418
12	*005·5	11 18 33·689	33·748	·058	679·0	12 12 39 21·571	21·509
13	*006·5	11 22 30·237	30·303	·066	680·0	13 12 35 25·669	25·600
14	*007·5	11 26 26·785	26·858	·074	681·0	14 12 31 29·768	29·690
15	*008·5	11 30 23·332	23·414	·082	682·0	15 12 27 33·866	33·781
16	*009·5	11 34 19·880	19·969	−0·089	683·0	16 12 23 37·963	37·871
17	*010·5	11 38 16·431	16·525	·094	684·0	17 12 19 42·057	41·962
18	*011·5	11 42 12·984	13·080	·096	685·0	18 12 15 46·148	46·052
19	*012·5	11 46 09·539	09·635	·096	686·0	19 12 11 50·238	50·143
20	*013·5	11 50 06·096	06·191	·095	687·0	20 12 07 54·326	54·233
21	*014·5	11 54 02·654	02·746	−0·093	688·0	21 12 03 58·415	58·324
22	*015·5	11 57 59·210	59·301	·091	689·0	22 12 00 02·505	02·414
23	*016·5	12 01 55·765	55·857	·092	690·0	23 11 56 06·598	06·505
24	*017·5	12 05 52·317	52·412	·095	691·0	24 11 52 10·693	10·595
25	*018·5	12 09 48·867	48·967	·101	692·0	25 11 48 14·790	14·686
26	*019·5	12 13 45·415	45·523	−0·108	693·0	26 11 44 18·888	18·776
27	*020·5	12 17 41·962	42·078	·116	694·0	27 11 40 22·987	22·867
28	*021·5	12 21 38·509	38·634	·125	695·0	28 11 36 27·085	26·958
29	*022·5	12 25 35·057	35·189	·132	696·0	29 11 32 31·182	31·048
30	*023·5	12 29 31·607	31·744	·137	697·0	30 11 28 35·277	35·139
31	*024·5	12 33 28·159	28·300	−0·141	698·0	31 11 24 39·371	39·229
Apr. 1	*025·5	12 37 24·712	24·855	−0·143	699·0	Apr. 1 11 20 43·463	43·320

Date 0h U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries Apparent	Mean	Equation of Equinoxes	G.S.D. 0h S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries Apparent	Mean
	2437	h m s	s	s	2443	d h m s	s
Apr. 1	025·5	12 37 24·712	24·855	−0·143	699·0	Apr. 1 11 20 43·463	43·320
2	026·5	12 41 21·266	21·410	·144	700·0	2 11 16 47·554	47·410
3	027·5	12 45 17·821	17·966	·144	701·0	3 11 12 51·645	51·501
4	028·5	12 49 14·377	14·521	·145	702·0	4 11 08 55·736	55·591
5	029·5	12 53 10·931	11·076	·145	703·0	5 11 04 59·827	59·682
6	030·5	12 57 07·485	07·632	−0·147	704·0	6 11 01 03·920	03·772
7	031·5	13 01 04·037	04·187	·150	705·0	7 10 57 08·014	07·863
8	032·5	13 05 00·588	00·743	·154	706·0	8 10 53 12·110	11·953
9	033·5	13 08 57·137	57·298	·161	707·0	9 10 49 16·208	16·044
10	034·5	13 12 53·685	53·853	·168	708·0	10 10 45 20·306	20·134
11	035·5	13 16 50·233	50·409	−0·176	709·0	11 10 41 24·404	24·225
12	036·5	13 20 46·781	46·964	·183	710·0	12 10 37 28·500	28·316
13	037·5	13 24 43·332	43·519	·188	711·0	13 10 33 32·594	32·406
14	038·5	13 28 39·885	40·075	·190	712·0	14 10 29 36·686	36·497
15	039·5	13 32 36·441	36·630	·189	713·0	15 10 25 40·775	40·587
16	040·5	13 36 32·999	33·186	−0·186	714·0	16 10 21 44·862	44·678
17	041·5	13 40 29·558	29·741	·183	715·0	17 10 17 48·949	48·768
18	042·5	13 44 26·116	26·296	·180	716·0	18 10 13 53·038	52·859
19	043·5	13 48 22·672	22·852	·179	717·0	19 10 09 57·128	56·949
20	044·5	13 52 19·227	19·407	·180	718·0	20 10 06 01·221	01·040
21	045·5	13 56 15·778	15·962	−0·184	719·0	21 10 02 05·316	05·130
22	046·5	14 00 12·328	12·518	·190	720·0	22 09 58 09·413	09·221
23	047·5	14 04 08·877	09·073	·196	721·0	23 09 54 13·510	13·311
24	048·5	14 08 05·425	05·628	·203	722·0	24 09 50 17·607	17·402
25	049·5	14 12 01·975	02·184	·209	723·0	25 09 46 21·703	21·493
26	050·5	14 15 58·525	58·739	−0·214	724·0	26 09 42 25·797	25·583
27	051·5	14 19 55·078	55·295	·216	725·0	27 09 38 29·890	29·674
28	052·5	14 23 51·633	51·850	·217	726·0	28 09 34 33·981	33·764
29	053·5	14 27 48·188	48·405	·217	727·0	29 09 30 38·070	37·855
30	054·5	14 31 44·745	44·961	·215	728·0	30 09 26 42·159	41·945
May 1	055·5	14 35 41·302	41·516	−0·214	729·0	May 1 09 22 46·248	46·036
2	056·5	14 39 37·859	38·071	·212	730·0	2 09 18 50·337	50·126
3	057·5	14 43 34·416	34·627	·211	731·0	3 09 14 54·427	54·217
4	058·5	14 47 30·970	31·182	·212	732·0	4 09 10 58·519	58·307
5	059·5	14 51 27·523	27·737	·214	733·0	5 09 07 02·612	02·398
6	060·5	14 55 24·075	24·293	−0·218	734·0	6 09 03 06·707	06·488
7	061·5	14 59 20·626	20·848	·223	735·0	7 08 59 10·803	10·579
8	062·5	15 03 17·175	17·404	·228	736·0	8 08 55 14·899	14·669
9	063·5	15 07 13·726	13·959	·233	737·0	9 08 51 18·994	18·760
10	064·5	15 11 10·277	10·514	·237	738·0	10 08 47 23·088	22·851
11	065·5	15 15 06·832	07·070	−0·238	739·0	11 08 43 27·178	26·941
12	066·5	15 19 03·389	03·625	·236	740·0	12 08 39 31·265	31·032
13	067·5	15 22 59·949	60·180	·231	741·0	13 08 35 35·350	35·122
14	068·5	15 26 56·511	56·736	·225	742·0	14 08 31 39·435	39·213
15	069·5	15 30 53·072	53·291	·219	743·0	15 08 27 43·520	43·303
16	070·5	15 34 49·632	49·846	−0·215	744·0	16 08 23 47·607	47·394
17	071·5	15 38 46·189	46·402	−0·213	745·0	17 08 19 51·697	51·484

Date 0h U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries Apparent	Mean	Equation of Equinoxes	G.S.D. 0h S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries Apparent	Mean
	2437	h m s	s	s	2443	d h m s	s
May 17	071·5	15 38 46·189	46·402	−0·213	745·0	May 17 08 19 51·697	51·484
18	072·5	15 42 42·744	42·957	·214	746·0	18 08 15 55·789	55·575
19	073·5	15 46 39·296	39·513	·217	747·0	19 08 11 59·883	59·665
20	074·5	15 50 35·847	36·068	·221	748·0	20 08 08 03·978	03·756
21	075·5	15 54 32·398	32·623	·225	749·0	21 08 04 08·073	07·846
22	076·5	15 58 28·949	29·179	−0·229	750·0	22 08 00 12·167	11·937
23	077·5	16 02 25·502	25·734	·232	751·0	23 07 56 16·259	16·027
24	078·5	16 06 22·056	22·289	·233	752·0	24 07 52 20·350	20·118
25	079·5	16 10 18·612	18·845	·232	753·0	25 07 48 24·440	24·209
26	080·5	16 14 15·170	15·400	·230	754·0	26 07 44 28·527	28·299
27	081·5	16 18 11·729	11·955	−0·227	755·0	27 07 40 32·614	32·390
28	082·5	16 22 08·288	08·511	·223	756·0	28 07 36 36·701	36·480
29	083·5	16 26 04·847	05·066	·219	757·0	29 07 32 40·788	40·571
30	084·5	16 30 01·406	01·622	·216	758·0	30 07 28 44·876	44·661
31	085·5	16 33 57·963	58·177	·214	759·0	31 07 24 48·965	48·752
June 1	086·5	16 37 54·519	54·732	−0·213	760·0	June 1 07 20 53·055	52·842
2	087·5	16 41 51·073	51·288	·215	761·0	2 07 16 57·148	56·933
3	088·5	16 45 47·626	47·843	·217	762·0	3 07 13 01·241	01·023
4	089·5	16 49 44·178	44·398	·221	763·0	4 07 09 05·335	05·114
5	090·5	16 53 40·729	40·954	·224	764·0	5 07 05 09·429	09·204
6	091·5	16 57 37·282	37·509	−0·227	765·0	6 07 01 13·522	13·295
7	092·5	17 01 33·837	34·064	·227	766·0	7 06 57 17·612	17·386
8	093·5	17 05 30·395	30·620	·225	767·0	8 06 53 21·699	21·476
9	094·5	17 09 26·956	27·175	·219	768·0	9 06 49 25·783	25·567
10	095·5	17 13 23·519	23·731	·212	769·0	10 06 45 29·866	29·657
11	096·5	17 17 20·082	20·286	−0·204	770·0	11 06 41 33·948	33·748
12	097·5	17 21 16·645	16·841	·196	771·0	12 06 37 38·032	37·838
13	098·5	17 25 13·205	13·397	·192	772·0	13 06 33 42·119	41·929
14	099·5	17 29 09·762	09·952	·190	773·0	14 06 29 46·209	46·019
15	100·5	17 33 06·317	06·507	·191	774·0	15 06 25 50·301	50·110
16	101·5	17 37 02·869	03·063	−0·193	775·0	16 06 21 54·394	54·200
17	102·5	17 40 59·421	59·618	·197	776·0	17 06 17 58·488	58·291
18	103·5	17 44 55·974	56·173	·200	777·0	18 06 14 02·581	02·381
19	104·5	17 48 52·527	52·729	·202	778·0	19 06 10 06·673	06·472
20	105·5	17 52 49·082	49·284	·202	779·0	20 06 06 10·764	10·562
21	106·5	17 56 45·639	45·840	−0·201	780·0	21 06 02 14·853	14·653
22	107·5	18 00 42·197	42·395	·198	781·0	22 05 58 18·940	18·744
23	108·5	18 04 38·756	38·950	·194	782·0	23 05 54 23·026	22·834
24	109·5	18 08 35·316	35·506	·189	783·0	24 05 50 27·112	26·925
25	110·5	18 12 31·876	32·061	·185	784·0	25 05 46 31·198	31·015
26	111·5	18 16 28·436	28·616	−0·180	785·0	26 05 42 35·285	35·106
27	112·5	18 20 24·994	25·172	·178	786·0	27 05 38 39·373	39·196
28	113·5	18 24 21·551	21·727	·176	787·0	28 05 34 43·463	43·287
29	114·5	18 28 18·106	18·282	·177	788·0	29 05 30 47·554	47·377
30	115·5	18 32 14·659	14·838	·179	789·0	30 05 26 51·647	51·468
July 1	116·5	18 36 11·212	11·393	−0·182	790·0	July 1 05 22 55·740	55·558
2	117·5	18 40 07·763	07·949	−0·185	791·0	2 05 18 59·834	59·649

Date 0h U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries Apparent	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries Mean	Equation of Equinoxes	G.S.D. 0h S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries Apparent	Universal Time Transit of First Point of Aries Mean
	2437	h m s	s	s	2443	d h m s	s
July 1	116·5	18 36 11·212	11·393	−0·182	791·0	July 2 05 18 59·834	59·649
2	117·5	18 40 07·763	07·949	·185	792·0	3 05 15 03·928	03·739
3	118·5	18 44 04·316	04·504	·188	793·0	4 05 11 08·019	07·830
4	119·5	18 48 00·870	01·059	·189	794·0	5 05 07 12·108	11·920
5	120·5	18 51 57·426	57·615	·189	795·0	6 05 03 16·194	16·011
6	121·5	18 55 53·985	54·170	−0·185	796·0	7 04 59 20·277	20·102
7	122·5	18 59 50·547	50·725	·178	797·0	8 04 55 24·360	24·192
8	123·5	19 03 47·111	47·281	·170	798·0	9 04 51 28·443	28·283
9	124·5	19 07 43·674	43·836	·162	799·0	10 04 47 32·529	32·373
10	125·5	19 11 40·235	40·391	·157	800·0	11 04 43 36·617	36·464
11	126·5	19 15 36·793	36·947	−0·154	801·0	12 04 39 40·708	40·554
12	127·5	19 19 33·348	33·502	·154	802·0	13 04 35 44·802	44·645
13	128·5	19 23 29·901	30·058	·157	803·0	14 04 31 48·896	48·735
14	129·5	19 27 26·453	26·613	·160	804·0	15 04 27 52·990	52·826
15	130·5	19 31 23·004	23·168	·164	805·0	16 04 23 57·084	56·916
16	131·5	19 35 19·556	19·724	−0·167	806·0	17 04 20 01·176	01·007
17	132·5	19 39 16·110	16·279	·169	807·0	18 04 16 05·266	05·097
18	133·5	19 43 12·665	12·834	·169	808·0	19 04 12 09·355	09·188
19	134·5	19 47 09·222	09·390	·168	809·0	20 04 08 13·442	13·279
20	135·5	19 51 05·780	05·945	·165	810·0	21 04 04 17·529	17·369
21	136·5	19 55 02·339	02·500	−0·161	811·0	22 04 00 21·616	21·460
22	137·5	19 58 58·898	59·056	·158	812·0	23 03 56 25·704	25·550
23	138·5	20 02 55·456	55·611	·155	813·0	24 03 52 29·793	29·641
24	139·5	20 06 52·014	52·167	·153	814·0	25 03 48 33·883	33·731
25	140·5	20 10 48·569	48·722	·152	815·0	26 03 44 37·976	37·822
26	141·5	20 14 45·123	45·277	−0·154	816·0	27 03 40 42·069	41·912
27	142·5	20 18 41·676	41·833	·157	817·0	28 03 36 46·164	46·003
28	143·5	20 22 38·227	38·388	·161	818·0	29 03 32 50·260	50·093
29	144·5	20 26 34·777	34·943	·166	819·0	30 03 28 54·355	54·184
30	145·5	20 30 31·328	31·499	·171	820·0	31 03 24 58·449	58·274
31	146·5	20 34 27·879	28·054	−0·175	821·0	Aug. 1 03 21 02·541	02·365
Aug. 1	147·5	20 38 24·433	24·609	·176	822·0	2 03 17 06·630	06·455
2	148·5	20 42 20·989	21·165	·176	823·0	3 03 13 10·717	10·546
3	149·5	20 46 17·548	17·720	·172	824·0	4 03 09 14·802	14·637
4	150·5	20 50 14·109	14·276	·167	825·0	5 03 05 18·887	18·727
5	151·5	20 54 10·670	10·831	−0·161	826·0	6 03 01 22·973	22·818
6	152·5	20 58 07·230	07·386	·157	827·0	7 02 57 27·062	26·908
7	153·5	21 02 03·787	03·942	·154	828·0	8 02 53 31·154	30·999
8	154·5	21 06 00·342	00·497	·155	829·0	9 02 49 35·248	35·089
9	155·5	21 09 56·894	57·052	·159	830·0	10 02 45 39·344	39·180
10	156·5	21 13 53·443	53·608	−0·164	831·0	11 02 41 43·441	43·270
11	157·5	21 17 49·993	50·163	·170	832·0	12 02 37 47·537	47·361
12	158·5	21 21 46·543	46·718	·176	833·0	13 02 33 51·631	51·451
13	159·5	21 25 43·094	43·274	·180	834·0	14 02 29 55·724	55·542
14	160·5	21 29 39·646	39·829	·183	835·0	15 02 25 59·816	59·632
15	161·5	21 33 36·201	36·385	−0·184	836·0	16 02 22 03·906	03·723
16	162·5	21 37 32·756	32·940	−0·184	837·0	17 02 18 07·995	07·813

Date 0h U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries: Apparent	Sidereal Time: Mean	Equation of Equinoxes	G.S.D. 0h S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries: Apparent	Universal Time: Mean
	2437	h m s	s	s	2443	d h m s	s
Aug. 16	162·5	21 37 32·756	32·940	−0·184	837·0	Aug. 17 02 18 07·995	07·813
17	163·5	21 41 29·313	29·495	·183	838·0	18 02 14 12·085	11·904
18	164·5	21 45 25·870	26·051	·181	839·0	19 02 10 16·174	15·995
19	165·5	21 49 22·426	22·606	·180	840·0	20 02 06 20·265	20·085
20	166·5	21 53 18·981	19·161	·180	841·0	21 02 02 24·357	24·176
21	167·5	21 57 15·535	15·717	−0·181	842·0	22 01 58 28·450	28·266
22	168·5	22 01 12·088	12·272	·184	843·0	23 01 54 32·546	32·357
23	169·5	22 05 08·638	08·827	·189	844·0	24 01 50 36·643	36·447
24	170·5	22 09 05·187	05·383	·195	845·0	25 01 46 40·740	40·538
25	171·5	22 13 01·736	01·938	·203	846·0	26 01 42 44·838	44·628
26	172·5	22 16 58·284	58·494	−0·210	847·0	27 01 38 48·935	48·719
27	173·5	22 20 54·833	55·049	·216	848·0	28 01 34 53·029	52·809
28	174·5	22 24 51·384	51·604	·220	849·0	29 01 30 57·122	56·900
29	175·5	22 28 47·937	48·160	·223	850·0	30 01 27 01·212	00·990
30	176·5	22 32 44·493	44·715	·222	851·0	31 01 23 05·300	05·081
31	177·5	22 36 41·050	41·270	−0·220	852·0	Sept. 1 01 19 09·388	09·172
Sept. 1	178·5	22 40 37·609	37·826	·217	853·0	2 01 15 13·476	13·262
2	179·5	22 44 34·167	34·381	·215	854·0	3 01 11 17·566	17·353
3	180·5	22 48 30·723	30·936	·214	855·0	4 01 07 21·658	21·443
4	181·5	22 52 27·276	27·492	·215	856·0	5 01 03 25·753	25·534
5	182·5	22 56 23·827	24·047	−0·220	857·0	6 00 59 29·851	29·624
6	183·5	23 00 20·376	20·603	·227	858·0	7 00 55 33·949	33·715
7	184·5	23 04 16·923	17·158	·235	859·0	8 00 51 38·047	37·805
8	185·5	23 08 13·471	13·713	·243	860·0	9 00 47 42·145	41·896
9	186·5	23 12 10·019	10·269	·249	861·0	10 00 43 46·240	45·986
10	187·5	23 16 06·570	06·824	−0·254	862·0	11 00 39 50·334	50·077
11	188·5	23 20 03·122	03·379	·258	863·0	12 00 35 54·426	54·167
12	189·5	23 23 59·675	59·935	·259	864·0	13 00 31 58·517	58·258
13	190·5	23 27 56·230	56·490	·260	865·0	14 00 28 02·608	02·348
14	191·5	23 31 52·785	53·045	·260	866·0	15 00 24 06·699	06·439
15	192·5	23 35 49·340	49·601	−0·260	867·0	16 00 20 10·790	10·530
16	193·5	23 39 45·895	46·156	·261	868·0	17 00 16 14·883	14·620
17	194·5	23 43 42·448	42·712	·264	869·0	18 00 12 18·978	18·711
18	195·5	23 47 38·999	39·267	·268	870·0	19 00 08 23·074	22·801
19	196·5	23 51 35·549	35·822	·273	871·0	20 00 04 27·171	26·892
20	197·5	23 55 32·097	32·378	−0·280	872·0	21 00 00 31·270	30·982
21	198·5	23 59 28·644	28·933	·289	873·0	21 23 56 35·369	35·073
22	199·5	0 03 25·191	25·488	·297	874·0	22 23 52 39·467	39·163
23	200·5	0 07 21·739	22·044	·305	875·0	23 23 48 43·563	43·254
24	201·5	0 11 18·289	18·599	·310	876·0	24 23 44 47·658	47·344
25	202·5	0 15 14·840	15·154	−0·314	877·0	25 23 40 51·749	51·435
26	203·5	0 19 11·395	11·710	·315	878·0	26 23 36 55·839	55·525
27	204·5	0 23 07·951	08·265	·314	879·0	27 23 32 59·927	59·616
28	205·5	0 27 04·508	04·821	·312	880·0	28 23 29 04·016	03·707
29	206·5	0 31 01·066	01·376	·310	881·0	29 23 25 08·106	07·797
30	207·5	0 34 57·622	57·931	−0·310	882·0	30 23 21 12·198	11·888
Oct. 1	208·5	0 38 54·175	54·487	−0·311	883·0	Oct. 1 23 17 16·293	15·978

Date 0ʰ U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries: Apparent	Sidereal Time: Mean	Equation of Equinoxes	G.S.D. 0ʰ S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries: Apparent	Universal Time: Mean
	2437	h m s	s	s	2443	d h m s	s
Oct. 1	208·5	0 38 54·175	54·487	−0·311	883·0	Oct. 1 23 17 16·293	15·978
2	209·5	0 42 50·726	51·042	·316	884·0	2 23 13 20·390	20·069
3	210·5	0 46 47·275	47·597	·322	885·0	3 23 09 24·488	24·159
4	211·5	0 50 43·823	44·153	·330	886·0	4 23 05 28·587	28·250
5	212·5	0 54 40·370	40·708	·338	887·0	5 23 01 32·685	32·340
6	213·5	0 58 36·918	37·263	−0·346	888·0	6 22 57 36·781	36·431
7	214·5	1 02 33·468	33·819	·351	889·0	7 22 53 40·875	40·521
8	215·5	1 06 30·019	30·374	·355	890·0	8 22 49 44·968	44·612
9	216·5	1 10 26·573	26·930	·357	891·0	9 22 45 49·059	48·702
10	217·5	1 14 23·127	23·485	·358	892·0	10 22 41 53·149	52·793
11	218·5	1 18 19·683	20·040	−0·357	893·0	11 22 37 57·240	56·883
12	219·5	1 22 16·239	16·596	·357	894·0	12 22 34 01·330	00·974
13	220·5	1 26 12·794	13·151	·357	895·0	13 22 30 05·422	05·065
14	221·5	1 30 09·348	09·706	·358	896·0	14 22 26 09·515	09·155
15	222·5	1 34 05·901	06·262	·361	897·0	15 22 22 13·610	13·246
16	223·5	1 38 02·452	02·817	−0·365	898·0	16 22 18 17·706	17·336
17	224·5	1 41 59·001	59·372	·371	899·0	17 22 14 21·803	21·427
18	225·5	1 45 55·550	55·928	·378	900·0	18 22 10 25·901	25·517
19	226·5	1 49 52·098	52·483	·386	901·0	19 22 06 29·999	29·608
20	227·5	1 53 48·646	49·039	·393	902·0	20 22 02 34·095	33·698
21	228·5	1 57 45·196	45·594	−0·398	903·0	21 21 58 38·189	37·789
22	229·5	2 01 41·748	42·149	·401	904·0	22 21 54 42·280	41·879
23	230·5	2 05 38·303	38·705	·401	905·0	23 21 50 46·368	45·970
24	231·5	2 09 34·861	35·260	·399	906·0	24 21 46 50·455	50·060
25	232·5	2 13 31·420	31·815	·395	907·0	25 21 42 54·542	54·151
26	233·5	2 17 27·979	28·371	−0·392	908·0	26 21 38 58·630	58·241
27	234·5	2 21 24·537	24·926	·389	909·0	27 21 35 02·720	02·332
28	235·5	2 25 21·093	21·481	·389	910·0	28 21 31 06·812	06·423
29	236·5	2 29 17·646	18·037	·391	911·0	29 21 27 10·907	10·513
30	237·5	2 33 14·197	14·592	·395	912·0	30 21 23 15·003	14·604
31	238·5	2 37 10·747	11·148	−0·401	913·0	31 21 19 19·100	18·694
Nov. 1	239·5	2 41 07·296	07·703	·407	914·0	Nov. 1 21 15 23·196	22·785
2	240·5	2 45 03·845	04·258	·413	915·0	2 21 11 27·291	26·875
3	241·5	2 49 00·396	00·814	·417	916·0	3 21 07 31·384	30·966
4	242·5	2 52 56·949	57·369	·420	917·0	4 21 03 35·475	35·056
5	243·5	2 56 53·504	53·924	−0·420	918·0	5 20 59 39·565	39·147
6	244·5	3 00 50·061	50·480	·419	919·0	6 20 55 43·653	43·237
7	245·5	3 04 46·618	47·035	·417	920·0	7 20 51 47·741	47·328
8	246·5	3 08 43·177	43·590	·414	921·0	8 20 47 51·829	51·418
9	247·5	3 12 39·734	40·146	·411	922·0	9 20 43 55·918	55·509
10	248·5	3 16 36·291	36·701	−0·410	923·0	10 20 39 60·008	59·600
11	249·5	3 20 32·847	33·257	·410	924·0	11 20 36 04·100	03·690
12	250·5	3 24 29·401	29·812	·411	925·0	12 20 32 08·193	07·781
13	251·5	3 28 25·953	26·367	·414	926·0	13 20 28 12·287	11·871
14	252·5	3 32 22·505	22·923	·418	927·0	14 20 24 16·383	15·962
15	253·5	3 36 19·055	19·478	−0·423	928·0	15 20 20 20·478	20·052
16	254·5	3 40 15·606	16·033	−0·428	929·0	16 20 16 24·572	24·143

Date 0h U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries: Apparent	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries: Mean	Equation of Equinoxes	G.S.D. 0h S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries: Apparent	Universal Time Transit of First Point of Aries: Mean
	2437	h m s	s	s	2443	d h m s	s
Nov. 16	254·5	3 40 15·606	16·033	−0·428	929·0	Nov. 16 20 16 24·572	24·143
17	255·5	3 44 12·158	12·589	·431	930·0	17 20 12 28·665	28·233
18	256·5	3 48 08·711	09·144	·433	931·0	18 20 08 32·754	32·324
19	257·5	3 52 05·268	05·699	·431	932·0	19 20 04 36·841	36·414
20	258·5	3 56 01·828	02·255	·427	933·0	20 20 00 40·925	40·505
21	259·5	3 59 58·390	58·810	−0·421	934·0	21 19 56 45·009	44·595
22	260·5	4 03 54·952	55·366	·414	935·0	22 19 52 49·093	48·686
23	261·5	4 07 51·514	51·921	·407	936·0	23 19 48 53·179	52·776
24	262·5	4 11 48·073	48·476	·403	937·0	24 19 44 57·268	56·867
25	263·5	4 15 44·630	45·032	·402	938·0	25 19 41 01·359	00·958
26	264·5	4 19 41·184	41·587	−0·403	939·0	26 19 37 05·453	05·048
27	265·5	4 23 37·736	38·142	·406	940·0	27 19 33 09·547	09·139
28	266·5	4 27 34·288	34·698	·410	941·0	28 19 29 13·641	13·229
29	267·5	4 31 30·839	31·253	·414	942·0	29 19 25 17·734	17·320
30	268·5	4 35 27·393	27·808	·416	943·0	30 19 21 21·826	21·410
Dec. 1	269·5	4 39 23·947	24·364	−0·416	944·0	Dec. 1 19 17 25·915	25·501
2	270·5	4 43 20·504	20·919	·415	945·0	2 19 13 30·003	29·591
3	271·5	4 47 17·063	17·475	·412	946·0	3 19 09 34·089	33·682
4	272·5	4 51 13·622	14·030	·408	947·0	4 19 05 38·175	37·772
5	273·5	4 55 10·183	10·585	·403	948·0	5 19 01 42·261	41·863
6	274·5	4 59 06·743	07·141	−0·398	949·0	6 18 57 46·347	45·953
7	275·5	5 03 03·302	03·696	·394	950·0	7 18 53 50·434	50·044
8	276·5	5 06 59·861	60·251	·391	951·0	8 18 49 54·523	54·134
9	277·5	5 10 56·417	56·807	·389	952·0	9 18 45 58·613	58·225
10	278·5	5 14 52·972	53·362	·390	953·0	10 18 42 02·705	02·316
11	279·5	5 18 49·526	49·917	−0·391	954·0	11 18 38 06·798	06·406
12	280·5	5 22 46·079	46·473	·394	955·0	12 18 34 10·892	10·497
13	281·5	5 26 42·631	43·028	·397	956·0	13 18 30 14·985	14·587
14	282·5	5 30 39·184	39·584	·399	957·0	14 18 26 19·077	18·678
15	283·5	5 34 35·739	36·139	·400	958·0	15 18 22 23·166	22·768
16	284·5	5 38 32·296	32·694	−0·398	959·0	16 18 18 27·253	26·859
17	285·5	5 42 28·856	29·250	·394	960·0	17 18 14 31·336	30·949
18	286·5	5 46 25·419	25·805	·386	961·0	18 18 10 35·418	35·040
19	287·5	5 50 21·983	22·360	·377	962·0	19 18 06 39·500	39·130
20	288·5	5 54 18·547	18·916	·369	963·0	20 18 02 43·583	43·221
21	289·5	5 58 15·109	15·471	−0·362	964·0	21 17 58 47·669	47·311
22	290·5	6 02 11·669	12·026	·358	965·0	22 17 54 51·758	51·402
23	291·5	6 06 08·225	08·582	·357	966·0	23 17 50 55·849	55·493
24	292·5	6 10 04·779	05·137	·358	967·0	24 17 46 59·942	59·583
25	293·5	6 14 01·331	01·693	·361	968·0	25 17 43 04·036	03·674
26	294·5	6 17 57·884	58·248	−0·364	969·0	26 17 39 08·128	07·764
27	295·5	6 21 54·438	54·803	·366	970·0	27 17 35 12·220	11·855
28	296·5	6 25 50·993	51·359	·366	971·0	28 17 31 16·309	15·945
29	297·5	6 29 47·550	47·914	·364	972·0	29 17 27 20·397	20·036
30	298·5	6 33 44·108	44·469	·361	973·0	30 17 23 24·483	24·126
31	299·5	6 37 40·668	41·025	−0·357	974·0	31 17 19 28·569	28·217
32	300·5	6 41 37·229	37·580	−0·351	975·0	32 17 15 32·654	32·307

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Longitude Mean Equinox of 1960·0		Red. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1960·0	Latitude Ecliptic of 1950·0	Latitude Ecliptic of Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
Jan. 0	278 33 36·9	3670·8	−20·8	+0·65	+5·21	+0·65	8·95	− 0·185	+0·178	30·254
1	279 34 47·7	3670·8	20·6	·58	5·12	·58	8·95	− 0·048	0·261	30·294
2	280 35 58·5	3670·7	20·4	·49	5·01	·49	8·95	+ 0·090	0·295	30·337
3	281 37 09·2	3670·4	20·3	·37	4·87	·37	8·95	0·228	0·285	30·372
4	282 38 19·6	3670·1	20·2	·24	4·72	·24	8·95	0·365	0·246	30·397
5	283 39 29·7	3669·7	−20·1	+0·10	+4·55	+0·10	8·95	+ 0·503	+0·197	30·408
6	284 40 39·4	3669·4	20·0	− ·02	4·39	− ·03	8·95	0·641	0·152	30·405
7	285 41 48·8	3669·0	19·9	·14	4·25	·15	8·95	0·778	0·121	30·393
8	286 42 57·8	3668·5	19·8	·24	4·12	·25	8·95	0·916	0·113	30·376
9	287 44 06·3	3668·2	19·6	·33	3·99	·34	8·95	1·054	0·131	30·358
10	288 45 14·5	3667·7	−19·5	−0·40	+3·89	−0·41	8·95	+ 1·191	+0·172	30·344
11	289 46 22·2	3667·3	19·3	·44	3·82	·45	8·95	1·329	0·235	30·339
12	290 47 29·5	3666·9	19·0	·45	3·77	·46	8·95	1·466	0·308	30·345
13	291 48 36·4	3666·4	18·8	·44	3·75	·45	8·95	1·604	0·382	30·360
14	292 49 42·8	3666·1	18·6	·40	3·75	·41	8·95	1·742	0·447	30·389
15	293 50 48·9	3665·7	−18·4	−0·32	+3·78	−0·34	8·95	+ 1·879	+0·493	30·426
16	294 51 54·6	3665·3	18·3	·24	3·82	·26	8·95	2·017	0·513	30·469
17	295 52 59·9	3665·0	18·2	·13	3·89	·15	8·95	2·155	0·501	30·514
18	296 54 04·9	3664·6	18·1	− ·01	3·96	− ·03	8·95	2·292	0·461	30·552
19	297 55 09·5	3664·3	18·0	+ ·12	4·05	+ ·10	8·94	2·430	0·403	30·580
20	298 56 13·8	3663·9	−17·9	+0·25	+4·13	+0·23	8·94	+ 2·567	+0·337	30·593
21	299 57 17·7	3663·6	17·8	·37	4·21	·35	8·94	2·705	0·280	30·593
22	300 58 21·3	3663·2	17·7	·47	4·26	·45	8·94	2·843	0·250	30·581
23	301 59 24·5	3662·8	17·6	·56	4·30	·54	8·94	2·980	0·256	30·561
24	303 00 27·3	3662·3	17·4	·61	4·30	·59	8·94	3·118	0·307	30·545
25	304 01 29·6	3661·8	−17·1	+0·64	+4·28	+0·62	8·94	+ 3·256	+0·395	30·540
26	305 02 31·4	3661·0	16·9	·63	4·21	·61	8·94	3·393	0·503	30·553
27	306 03 32·4	3660·3	16·7	·59	4·12	·57	8·94	3·531	0·605	30·585
28	307 04 32·7	3659·5	16·4	·53	3·99	·50	8·94	3·669	0·675	30·633
29	308 05 32·2	3658·4	16·3	·43	3·84	·40	8·93	3·806	0·701	30·689
30	309 06 30·6	3657·4	−16·2	+0·31	+3·66	+0·28	8·93	+ 3·944	+0·678	30·741
31	310 07 28·0	3656·1	16·1	·18	3·47	·15	8·93	4·081	0·617	30·783
Feb. 1	311 08 24·1	3654·9	16·0	+ ·05	3·28	+ ·02	8·93	4·219	0·536	30·812
2	312 09 19·0	3653·6	16·0	− ·08	3·09	− ·11	8·93	4·357	0·451	30·825
3	313 10 12·6	3652·2	15·9	·21	2·90	·24	8·93	4·494	0·377	30·826
4	314 11 04·8	3650·8	−15·8	−0·32	+2·73	−0·35	8·93	+ 4·632	+0·325	30·819
5	315 11 55·6	3649·4	15·7	·41	2·57	·44	8·93	4·770	0·297	30·811
6	316 12 45·0	3647·9	15·6	·48	2·44	·51	8·92	4·907	0·293	30·803
7	317 13 32·9	3646·4	15·4	·53	2·32	·56	8·92	5·045	0·310	30·802
8	318 14 19·3	3645·0	15·2	·55	2·23	·58	8·92	5·183	0·341	30·810
9	319 15 04·3	3643·6	−15·1	−0·54	+2·18	−0·57	8·92	+ 5·320	+0·376	30·830
10	320 15 47·9	3642·0	14·9	·50	2·15	·53	8·92	5·458	0·404	30·860
11	321 16 29·9	3640·7	14·7	·44	2·14	·47	8·92	5·595	0·415	30·900
12	322 17 10·6	3639·2	14·6	·36	2·15	·39	8·92	5·733	0·402	30·947
13	323 17 49·8	3637·8	14·5	·25	2·19	·28	8·91	5·871	0·358	30·996
14	324 18 27·6	3636·5	−14·4	−0·13	+2·24	−0·16	8·91	+ 6·008	+0·285	31·040
15	325 19 04·1		−14·4	+0·01	+2·31	−0·02	8·91	+ 6·146	+0·188	31·074

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 8′ 22″·7.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Equation of Time Apparent − Mean	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	m s	s
Jan. 0	18 37 14·65	265·52	−23 09 55·6	+ 250·1	0·983 3048	− 183	16 17·50	− 2 32·88	−28·96
1	18 41 40·17	265·22	23 05 45·5	277·7	·983 2865	144	16 17·52	3 01·84	28·66
2	18 46 05·39	264·88	23 01 07·8	305·3	·983 2721	104	16 17·53	3 30·50	28·33
3	18 50 30·27	264·52	22 56 02·5	332·7	·983 2617	60	16 17·54	3 58·83	27·96
4	18 54 54·79	264·13	22 50 29·8	360·0	·983 2557	− 14	16 17·55	4 26·79	27·58
5	18 59 18·92	263·69	−22 44 29·8	+ 387·0	0·983 2543	+ 35	16 17·55	− 4 54·37	−27·14
6	19 03 42·61	263·25	22 38 02·8	413·9	·983 2578	88	16 17·55	5 21·51	26·69
7	19 08 05·86	262·76	22 31 08·9	440·6	·983 2666	142	16 17·54	5 48·20	26·21
8	19 12 28·62	262·27	22 23 48·3	467·0	·983 2808	198	16 17·52	6 14·41	25·71
9	19 16 50·89	261·73	22 16 01·3	493·3	·983 3006	256	16 17·50	6 40·12	25·18
10	19 21 12·62	261·19	−22 07 48·0	+ 519·2	0·983 3262	+ 317	16 17·48	− 7 05·30	−24·62
11	19 25 33·81	260·61	21 59 08·8	545·0	·983 3579	378	16 17·45	7 29·92	24·05
12	19 29 54·42	260·01	21 50 03·8	570·4	·983 3957	439	16 17·41	7 53·97	23·46
13	19 34 14·43	259·41	21 40 33·4	595·6	·983 4396	502	16 17·37	8 17·43	22·84
14	19 38 33·84	258·77	21 30 37·8	620·6	·983 4898	566	16 17·32	8 40·27	22·22
15	19 42 52·61	258·12	−21 20 17·2	+ 645·2	0·983 5464	+ 628	16 17·26	− 9 02·49	−21·56
16	19 47 10·73	257·46	21 09 32·0	669·6	·983 6092	689	16 17·20	9 24·05	20·90
17	19 51 28·19	256·78	20 58 22·4	693·6	·983 6781	752	16 17·13	9 44·95	20·23
18	19 55 44·97	256·09	20 46 48·8	717·3	·983 7533	810	16 17·05	10 05·18	19·54
19	20 00 01·06	255·38	20 34 51·5	740·8	·983 8343	866	16 16·97	10 24·72	18·83
20	20 04 16·44	254·68	−20 22 30·7	+ 763·8	0·983 9209	+ 921	16 16·89	−10 43·55	−18·12
21	20 08 31·12	253·94	20 09 46·9	786·7	·984 0130	972	16 16·80	11 01·67	17·40
22	20 12 45·06	253·22	19 56 40·2	809·0	·984 1102	1019	16 16·70	11 19·07	16·65
23	20 16 58·28	252·46	19 43 11·2	831·0	·984 2121	1062	16 16·60	11 35·72	15·91
24	20 21 10·74	251·71	19 29 20·2	852·7	·984 3183	1102	16 16·49	11 51·63	15·15
25	20 25 22·45	250·94	−19 15 07·5	+ 874·0	0·984 4285	+1139	16 16·38	−12 06·78	−14·38
26	20 29 33·39	250·15	19 00 33·5	894·9	·984 5424	1172	16 16·27	12 21·16	13·58
27	20 33 43·54	249·35	18 45 38·6	915·3	·984 6596	1205	16 16·15	12 34·74	12·80
28	20 37 52·89	248·54	18 30 23·3	935·5	·984 7801	1235	16 16·04	12 47·54	11·98
29	20 42 01·43	247·73	18 14 47·8	955·1	·984 9036	1266	16 15·91	12 59·52	11·17
30	20 46 09·16	246·90	−17 58 52·7	+ 974·4	0·985 0302	+1299	16 15·79	−13 10·69	−10·35
31	20 50 16·06	246·06	17 42 38·3	993·3	·985 1601	1332	16 15·66	13 21·04	9·51
Feb. 1	20 54 22·12	245·23	17 26 05·0	1011·7	·985 2933	1367	16 15·53	13 30·55	8·68
2	20 58 27·35	244·39	17 09 13·3	1029·9	·985 4300	1405	16 15·39	13 39·23	7·84
3	21 02 31·74	243·56	16 52 03·4	1047·5	·985 5705	1445	16 15·25	13 47·07	7·01
4	21 06 35·30	242·72	−16 34 35·9	+1064·8	0·985 7150	+1487	16 15·11	−13 54·08	− 6·17
5	21 10 38·02	241·89	16 16 51·1	1081·6	·985 8637	1531	16 14·96	14 00·25	5·34
6	21 14 39·91	241·07	15 58 49·5	1098·0	·986 0168	1577	16 14·81	14 05·59	4·51
7	21 18 40·98	240·25	15 40 31·5	1114·1	·986 1745	1623	16 14·66	14 10·10	3·69
8	21 22 41·23	239·43	15 21 57·4	1129·6	·986 3368	1672	16 14·49	14 13·79	2·88
9	21 26 40·66	238·63	−15 03 07·8	+1144·9	0·986 5040	+1723	16 14·33	−14 16·67	− 2·07
10	21 30 39·29	237·83	14 44 02·9	1159·6	·986 6763	1772	16 14·16	14 18·74	1·27
11	21 34 37·12	237·05	14 24 43·3	1174·0	·986 8535	1824	16 13·98	14 20·01	− 0·49
12	21 38 34·17	236·27	14 05 09·3	1187·9	·987 0359	1876	16 13·80	14 20·50	+ 0·28
13	21 42 30·44	235·51	13 45 21·4	1201·6	·987 2235	1928	16 13·62	14 20·22	1·04
14	21 46 25·95	234·76	−13 25 19·8	+1214·7	0·987 4163	+1978	16 13·43	−14 19·18	+ 1·79
15	21 50 20·71		−13 05 05·1		0·987 6141		16 13·23	−14 17·39	

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Longitude Mean Equinox of 1960·0		Red. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1960·0	Latitude Ecliptic of 1950·0	Latitude Ecliptic of Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
Feb. 15	325 19 04·1	3635·2	−14·4	+0·01	+2·31	−0·02	8·91	+ 6·146	+0·188	31·074
16	326 19 39·3	3633·9	14·4	·14	2·36	+ ·11	8·91	6·284	+0·079	31·094
17	327 20 13·2	3632·6	14·3	·27	2·42	·24	8·91	6·421	−0·023	31·098
18	328 20 45·8	3631·3	14·3	·38	2·45	·35	8·90	6·559	0·105	31·090
19	329 21 17·1	3630·2	14·2	·48	2·48	·45	8·90	6·697	0·153	31·072
20	330 21 47·3	3628·8	−14·0	+0·55	+2·47	+0·52	8·90	+ 6·834	−0·161	31·056
21	331 22 16·1	3627·6	13·9	·58	2·43	·55	8·90	6·972	0·132	31·045
22	332 22 43·7	3626·2	13·7	·59	2·36	·56	8·90	7·109	0·079	31·051
23	333 23 09·9	3624·8	13·5	·55	2·25	·53	8·89	7·247	−0·024	31·073
24	334 23 34·7	3623·4	13·3	·48	2·10	·46	8·89	7·385	+0·011	31·111
25	335 23 58·1	3621·8	−13·1	+0·38	+1·93	+0·36	8·89	+ 7·522	+0·010	31·159
26	336 24 19·9	3620·1	13·1	·27	1·74	·25	8·89	7·660	−0·038	31·210
27	337 24 40·0	3618·4	13·0	+ ·14	1·53	+ ·12	8·89	7·798	0·125	31·252
28	338 24 58·4	3616·5	13·0	·00	1·31	− ·02	8·88	7·935	0·241	31·279
29	339 25 14·9	3614·6	13·0	− ·13	1·10	·15	8·88	8·073	0·367	31·292
Mar. 1	340 25 29·5	3612·7	−12·9	−0·26	+0·89	−0·28	8·88	+ 8·210	−0·486	31·291
2	341 25 42·2	3610·6	12·9	·38	0·68	·40	8·88	8·348	0·586	31·278
3	342 25 52·8	3608·6	12·8	·48	0·50	·50	8·88	8·486	0·661	31·261
4	343 26 01·4	3606·5	12·7	·56	0·34	·58	8·87	8·623	0·709	31·244
5	344 26 07·9	3604·3	12·6	·61	0·21	·63	8·87	8·761	0·734	31·231
6	345 26 12·2	3602·2	−12·5	−0·64	+0·11	−0·65	8·87	+ 8·899	−0·744	31·226
7	346 26 14·4	3600·1	12·3	·64	+0·02	·65	8·87	9·036	0·744	31·231
8	347 26 14·5	3598·0	12·2	·61	−0·03	·62	8·86	9·174	0·747	31·247
9	348 26 12·5	3595·8	12·1	·55	0·05	·56	8·86	9·312	0·762	31·272
10	349 26 08·3	3593·7	12·0	·46	0·05	·47	8·86	9·449	0·798	31·305
11	350 26 02·0	3591·7	−11·9	−0·36	−0·03	−0·37	8·86	+ 9·587	−0·862	31·341
12	351 25 53·7	3589·6	11·8	·25	+0·01	·25	8·86	9·724	0·956	31·375
13	352 25 43·3	3587·6	11·8	− ·11	0·07	− ·11	8·85	9·862	1·073	31·399
14	353 25 30·9	3585·7	11·8	+ ·02	0·11	+ ·02	8·85	10·000	1·208	31·411
15	354 25 16·6	3583·9	11·8	·15	0·16	·15	8·85	10·137	1·340	31·407
16	355 25 00·5	3582·0	−11·8	+0·28	+0·20	+0·28	8·85	+10·275	−1·454	31·385
17	356 24 42·5	3580·3	11·7	·38	0·22	·38	8·84	10·413	1·535	31·355
18	357 24 22·8	3578·5	11·6	·45	0·21	·45	8·84	10·550	1·573	31·322
19	358 24 01·3	3576·8	11·4	·49	0·17	·50	8·84	10·688	1·572	31·295
20	359 23 38·1	3575·1	11·3	·51	0·11	·52	8·84	10·826	1·546	31·279
21	0 23 13·2	3573·4	−11·1	+0·49	+0·01	+0·50	8·83	+10·963	−1·513	31·281
22	1 22 46·6	3571·7	10·9	·43	−0·13	·44	8·83	11·101	1·494	31·300
23	2 22 18·3	3569·9	10·8	·34	0·31	·35	8·83	11·238	1·505	31·328
24	3 21 48·2	3568·0	10·7	·22	0·50	·24	8·82	11·376	1·557	31·361
25	4 21 16·2	3566·2	10·7	+ ·10	0·70	+ ·12	8·82	11·514	1·647	31·389
26	5 20 42·4	3564·2	−10·6	−0·03	−0·91	−0·01	8·82	+11·651	−1·768	31·405
27	6 20 06·6	3562·1	10·6	·17	1·14	·15	8·82	11·789	1·904	31·405
28	7 19 28·7	3560·1	10·6	·32	1·36	·29	8·81	11·927	2·036	31·392
29	8 18 48·8	3557·9	10·6	·44	1·56	·41	8·81	12·064	2·153	31·366
30	9 18 06·7	3555·8	10·5	·54	1·74	·51	8·81	12·202	2·245	31·332
31	10 17 22·5	3553·5	−10·5	−0·62	−1·90	−0·59	8·81	+12·340	−2·307	31·296
Apr. 1	11 16 36·0		−10·3	−0·68	−2·04	−0·65	8·80	+12·477	−2·343	31·263

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 8′ 22″·7.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Equation of Time Apparent − Mean	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	m s	s
Feb. 15	21 50 20·71	234·04	−13 05 05·1	+1227·5	0·987 6141	+2028	16 13·23	−14 17·39	+ 2·51
16	21 54 14·75	233·31	12 44 37·6	1239·9	·987 8169	2076	16 13·03	14 14·88	3·23
17	21 58 08·06	232·62	12 23 57·7	1251·8	·988 0245	2120	16 12·83	14 11·65	3·93
18	22 02 00·68	231·94	12 03 05·9	1263·5	·988 2365	2161	16 12·62	14 07·72	4·62
19	22 05 52·62	231·27	11 42 02·4	1274·6	·988 4526	2199	16 12·41	14 03·10	5·28
20	22 09 43·89	230·62	−11 20 47·8	+1285·4	0·988 6725	+2233	16 12·19	−13 57·82	+ 5·94
21	22 13 34·51	229·98	10 59 22·4	1295·7	·988 8958	2262	16 11·97	13 51·88	6·58
22	22 17 24·49	229·35	10 37 46·7	1305·7	·989 1220	2288	16 11·75	13 45·30	7·21
23	22 21 13·84	228·74	10 16 01·0	1315·1	·989 3508	2310	16 11·53	13 38·09	7·82
24	22 25 02·58	228·13	9 54 05·9	1324·1	·989 5818	2330	16 11·30	13 30·27	8·42
25	22 28 50·71	227·54	− 9 32 01·8	+1332·9	0·989 8148	+2345	16 11·07	−13 21·85	+ 9·02
26	22 32 38·25	226·95	9 09 48·9	1341·0	·990 0493	2360	16 10·84	13 12·83	9·59
27	22 36 25·20	226·39	8 47 27·9	1348·8	·990 2853	2375	16 10·61	13 03·24	10·16
28	22 40 11·59	225·84	8 24 59·1	1356·3	·990 5228	2389	16 10·38	12 53·08	10·71
29	22 43 57·43	225·29	8 02 22·8	1363·2	·990 7617	2404	16 10·14	12 42·37	11·26
Mar. 1	22 47 42·72	224·77	− 7 39 39·6	+1369·8	0·991 0021	+2421	16 09·91	−12 31·11	+11·77
2	22 51 27·49	224·27	7 16 49·8	1375·9	·991 2442	2438	16 09·67	12 19·34	12·29
3	22 55 11·76	223·77	6 53 53·9	1381·7	·991 4880	2457	16 09·43	12 07·05	12·78
4	22 58 55·53	223·31	6 30 52·2	1387·1	·991 7337	2478	16 09·19	11 54·27	13·25
5	23 02 38·84	222·85	6 07 45·1	1392·1	·991 9815	2501	16 08·95	11 41·02	13·70
6	23 06 21·69	222·42	− 5 44 33·0	+1396·7	0·992 2316	+2525	16 08·71	−11 27·32	+14·14
7	23 10 04·11	221·99	5 21 16·3	1400·8	·992 4841	2550	16 08·46	11 13·18	14·56
8	23 13 46·10	221·61	4 57 55·5	1404·7	·992 7391	2576	16 08·21	10 58·62	14·94
9	23 17 27·71	221·23	4 34 30·8	1408·1	·992 9967	2604	16 07·96	10 43·68	15·32
10	23 21 08·94	220·88	4 11 02·7	1411·2	·993 2571	2633	16 07·71	10 28·36	15·68
11	23 24 49·82	220·55	− 3 47 31·5	+1413·8	0·993 5204	+2664	16 07·45	−10 12·68	+16·00
12	23 28 30·37	220·24	3 23 57·7	1416·2	·993 7868	2695	16 07·19	9 56·68	16·30
13	23 32 10·61	219·96	3 00 21·5	1418·2	·994 0563	2726	16 06·93	9 40·38	16·59
14	23 35 50·57	219·71	2 36 43·3	1419·8	·994 3289	2757	16 06·66	9 23·79	16·84
15	23 39 30·28	219·47	2 13 03·5	1421·1	·994 6046	2785	16 06·39	9 06·95	17·08
16	23 43 09·75	219·27	− 1 49 22·4	+1422·1	0·994 8831	+2812	16 06·12	− 8 49·87	+17·28
17	23 46 49·02	219·09	1 25 40·3	1422·6	·995 1643	2835	16 05·85	8 32·59	17·46
18	23 50 28·11	218·94	1 01 57·7	1422·9	·995 4478	2856	16 05·58	8 15·13	17·62
19	23 54 07·05	218·79	0 38 14·8	1422·8	·995 7334	2871	16 05·30	7 57·51	17·76
20	23 57 45·84	218·68	− 0 14 32·0	1422·3	·996 0205	2884	16 05·02	7 39·75	17·88
21	0 01 24·52	218·59	+ 0 09 10·3	+1421·4	0·996 3089	+2892	16 04·74	− 7 21·87	+17·97
22	0 05 03·11	218·50	0 32 51·7	1420·2	·996 5981	2896	16 04·46	7 03·90	18·05
23	0 08 41·61	218·45	0 56 31·9	1418·6	·996 8877	2895	16 04·18	6 45·85	18·11
24	0 12 20·06	218·40	1 20 10·5	1416·7	·997 1772	2892	16 03·90	6 27·74	18·15
25	0 15 58·46	218·37	1 43 47·2	1414·3	·997 4664	2886	16 03·62	6 09·59	18·17
26	0 19 36·83	218·37	+ 2 07 21·5	+1411·5	0·997 7550	+2878	16 03·34	− 5 51·42	+18·19
27	0 23 15·20	218·37	2 30 53·0	1408·5	·998 0428	2870	16 03·06	5 33·23	18·17
28	0 26 53·57	218·39	2 54 21·5	1405·1	·998 3298	2859	16 02·79	5 15·06	18·16
29	0 30 31·96	218·44	3 17 46·6	1401·2	·998 6157	2851	16 02·51	4 56·90	18·11
30	0 34 10·40	218·49	3 41 07·8	1397·1	·998 9008	2842	16 02·24	4 38·79	18·06
31	0 37 48·89	218·56	+ 4 04 24·9	+1392·6	0·999 1850	+2835	16 01·96	− 4 20·73	+17·99
Apr. 1	0 41 27·45		+ 4 27 37·5		0·999 4685		16 01·69	− 4 02·74	

384951 O - 58 - 3

SUN, 1960

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date		Longitude Mean Equinox of 1960·0		Red. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1960·0	Latitude Ecliptic of 1950·0	Latitude Ecliptic of Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
		° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
Apr.	1	11 16 36·0	3551·2	−10·3	−0·68	−2·04	−0·65	8·80	+12·477	−2·343	31·263
	2	12 15 47·2	3548·9	10·2	·72	2·15	·68	8·80	12·615	2·358	31·239
	3	13 14 56·1	3546·7	10·1	·72	2·23	·68	8·80	12·752	2·362	31·221
	4	14 14 02·8	3544·3	9·9	·70	2·29	·66	8·80	12·890	2·363	31·216
	5	15 13 07·1	3542·1	9·8	·65	2·32	·61	8·79	13·028	2·373	31·222
	6	16 12 09·2	3539·7	− 9·7	−0·58	−2·32	−0·54	8·79	+13·165	−2·399	31·235
	7	17 11 08·9	3537·5	9·6	·49	2·30	·44	8·79	13·303	2·449	31·253
	8	18 10 06·4	3535·3	9·5	·36	2·25	·31	8·79	13·441	2·525	31·271
	9	19 09 01·7	3533·0	9·5	·23	2·19	·18	8·78	13·578	2·629	31·282
	10	20 07 54·7	3530·9	9·5	− ·11	2·15	− ·06	8·78	13·716	2·750	31·282
	11	21 06 45·6	3528·9	− 9·4	+0·01	−2·09	+0·07	8·78	+13·853	−2·876	31·267
	12	22 05 34·5	3526·8	9·4	·14	2·04	·20	8·78	13·991	2·987	31·235
	13	23 04 21·3	3525·0	9·3	·25	2·00	·31	8·77	14·129	3·066	31·190
	14	24 03 06·3	3523·1	9·2	·32	2·00	·39	8·77	14·266	3·100	31·137
	15	25 01 49·4	3521·4	9·1	·38	2·01	·45	8·77	14·404	3·090	31·091
	16	26 00 30·8	3519·7	− 8·9	+0·41	−2·05	+0·48	8·77	+14·542	−3·046	31·057
	17	26 59 10·5	3518·1	8·7	·40	2·13	·47	8·76	14·679	2·990	31·039
	18	27 57 48·6	3516·4	8·5	·34	2·25	·42	8·76	14·817	2·945	31·040
	19	28 56 25·0	3514·8	8·4	·27	2·39	·35	8·76	14·955	2·928	31·053
	20	29 54 59·8	3513·1	8·2	·17	2·56	·25	8·76	15·092	2·950	31·071
	21	30 53 32·9	3511·5	− 8·2	+0·05	−2·75	+0·13	8·76	+15·230	−3·011	31·085
	22	31 52 04·4	3509·9	8·1	− ·09	2·94	·00	8·75	15·367	3·103	31·092
	23	32 50 34·3	3508·1	8·1	·22	3·14	− ·13	8·75	15·505	3·211	31·084
	24	33 49 02·4	3506·3	8·0	·35	3·33	·26	8·75	15·643	3·323	31·061
	25	34 47 28·7	3504·6	8·0	·47	3·52	·38	8·75	15·780	3·420	31·026
	26	35 45 53·3	3502·6	− 7·9	−0·59	−3·69	−0·49	8·74	+15·918	−3·493	30·982
	27	36 44 15·9	3500·9	7·8	·68	3·84	·58	8·74	16·056	3·538	30·935
	28	37 42 36·8	3498·9	7·7	·74	3·96	·64	8·74	16·193	3·553	30·889
	29	38 40 55·7	3496·9	7·5	·79	4·07	·68	8·74	16·331	3·546	30·851
	30	39 39 12·6	3495·0	7·4	·80	4·13	·69	8·73	16·469	3·521	30·822
May	1	40 37 27·6	3493·1	− 7·2	−0·78	−4·17	−0·67	8·73	+16·606	−3·491	30·803
	2	41 35 40·7	3491·0	7·0	·74	4·18	·62	8·73	16·744	3·466	30·796
	3	42 33 51·7	3489·1	6·9	·67	4·17	·55	8·73	16·881	3·453	30·799
	4	43 32 00·8	3487·1	6·7	·58	4·13	·46	8·73	17·019	3·463	30·807
	5	44 30 07·9	3485·2	6·6	·47	4·08	·35	8·72	17·157	3·498	30·817
	6	45 28 13·1	3483·2	− 6·6	−0·36	−4·01	−0·23	8·72	+17·294	−3·558	30·824
	7	46 26 16·3	3481·3	6·5	·22	3·92	− ·09	8·72	17·432	3·639	30·823
	8	47 24 17·6	3479·5	6·4	− ·09	3·84	+ ·04	8·72	17·570	3·729	30·808
	9	48 22 17·1	3477·8	6·4	+ ·03	3·77	·16	8·72	17·707	3·814	30·777
	10	49 20 14·9	3476·1	6·3	·13	3·71	·27	8·71	17·845	3·873	30·731
	11	50 18 11·0	3474·4	− 6·2	+0·22	−3·67	+0·36	8·71	+17·983	−3·889	30·675
	12	51 16 05·4	3473·1	6·0	·29	3·65	·43	8·71	18·120	3·856	30·620
	13	52 13 58·5	3471·6	5·8	·32	3·66	·46	8·71	18·258	3·778	30·577
	14	53 11 50·1	3470·4	5·5	·31	3·71	·46	8·71	18·395	3·677	30·550
	15	54 09 40·5	3469·1	5·3	·28	3·78	·43	8·70	18·533	3·579	30·545
	16	55 07 29·6	3468·0	− 5·1	+0·21	−3·89	+0·36	8·70	+18·671	−3·509	30·553
	17	56 05 17·6		− 4·9	+0·11	−4·02	+0·27	8·70	+18·808	−3·480	30·570

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 8′ 22″·7.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Equation of Time Apparent − Mean	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	m s	s
Apr. 1	0 41 27·45	218·66	+ 4 27 37·5	+1387·6	0·999 4685	+2828	16 01·69	− 4 02·74	+17·90
2	0 45 06·11	218·76	4 50 45·1	1382·4	0·999 7513	2824	16 01·42	3 44·84	17·79
3	0 48 44·87	218·89	5 13 47·5	1376·7	1·000 0337	2819	16 01·15	3 27·05	17·66
4	0 52 23·76	219·04	5 36 44·2	1370·9	·000 3156	2816	16 00·88	3 09·39	17·52
5	0 56 02·80	219·19	5 59 35·1	1364·5	·000 5972	2815	16 00·61	2 51·87	17·36
6	0 59 41·99	219·38	+ 6 22 19·6	+1357·8	1·000 8787	+2815	16 00·34	− 2 34·51	+17·18
7	1 03 21·37	219·57	6 44 57·4	1350·9	·001 1602	2817	16 00·07	2 17·33	16·98
8	1 07 00·94	219·79	7 07 28·3	1343·6	·001 4419	2822	15 59·80	2 00·35	16·76
9	1 10 40·73	220·03	7 29 51·9	1335·8	·001 7241	2826	15 59·53	1 43·59	16·52
10	1 14 20·76	220·29	7 52 07·7	1327·9	·002 0067	2833	15 59·26	1 27·07	16·26
11	1 18 01·05	220·57	+ 8 14 15·6	+1319·6	1·002 2900	+2840	15 58·98	− 1 10·81	+15·97
12	1 21 41·62	220·87	8 36 15·2	1311·0	·002 5740	2847	15 58·71	0 54·84	15·68
13	1 25 22·49	221·20	8 58 06·2	1302·1	·002 8587	2851	15 58·44	0 39·16	15·35
14	1 29 03·69	221·55	9 19 48·3	1292·8	·003 1438	2855	15 58·17	0 23·81	15·01
15	1 32 45·24	221·91	9 41 21·1	1283·3	·003 4293	2856	15 57·90	− 0 08·80	14·65
16	1 36 27·15	222·29	+10 02 44·4	+1273·4	1·003 7149	+2851	15 57·62	+ 0 05·85	+14·26
17	1 40 09·44	222·70	10 23 57·8	1263·2	·004 0000	2845	15 57·35	0 20·11	13·87
18	1 43 52·14	223·10	10 45 01·0	1252·6	·004 2845	2834	15 57·08	0 33·98	13·45
19	1 47 35·24	223·53	11 05 53·6	1241·8	·004 5679	2818	15 56·81	0 47·43	13·03
20	1 51 18·77	223·96	11 26 35·4	1230·5	·004 8497	2798	15 56·54	1 00·46	12·59
21	1 55 02·73	224·42	+11 47 05·9	+1219·0	1·005 1295	+2775	15 56·27	+ 1 13·05	+12·13
22	1 58 47·15	224·87	12 07 24·9	1207·0	·005 4070	2748	15 56·01	1 25·18	11·68
23	2 02 32·02	225·34	12 27 31·9	1194·9	·005 6818	2721	15 55·75	1 36·86	11·20
24	2 06 17·36	225·82	12 47 26·8	1182·2	·005 9539	2690	15 55·49	1 48·06	10·73
25	2 10 03·18	226·31	13 07 09·0	1169·4	·006 2229	2657	15 55·24	1 58·79	10·25
26	2 13 49·49	226·80	+13 26 38·4	+1156·1	1·006 4886	+2625	15 54·98	+ 2 09·04	+ 9·75
27	2 17 36·29	227·29	13 45 54·5	1142·5	·006 7511	2592	15 54·73	2 18·79	9·26
28	2 21 23·58	227·80	14 04 57·0	1128·6	·007 0103	2559	15 54·49	2 28·05	8·76
29	2 25 11·38	228·32	14 23 45·6	1114·3	·007 2662	2528	15 54·25	2 36·81	8·24
30	2 28 59·70	228·83	14 42 19·9	1099·8	·007 5190	2496	15 54·01	2 45·05	7·73
May 1	2 32 48·53	229·34	+15 00 39·7	+1084·9	1·007 7686	+2467	15 53·77	+ 2 52·78	+ 7·21
2	2 36 37·87	229·88	15 18 44·6	1069·6	·008 0153	2437	15 53·54	2 59·99	6·68
3	2 40 27·75	230·40	15 36 34·2	1054·1	·008 2590	2410	15 53·31	3 06·67	6·15
4	2 44 18·15	230·94	15 54 08·3	1038·2	·008 5000	2385	15 53·08	3 12·82	5·62
5	2 48 09·09	231·48	16 11 26·5	1022·0	·008 7385	2361	15 52·85	3 18·44	5·07
6	2 52 00·57	232·01	+16 28 28·5	+1005·5	1·008 9746	+2338	15 52·63	+ 3 23·51	+ 4·53
7	2 55 52·58	232·58	16 45 14·0	988·7	·009 2084	2320	15 52·41	3 28·04	3·98
8	2 59 45·16	233·12	17 01 42·7	971·7	·009 4404	2301	15 52·19	3 32·02	3·43
9	3 03 38·28	233·69	17 17 54·4	954·2	·009 6705	2287	15 51·97	3 35·45	2·86
10	3 07 31·97	234·26	17 33 48·6	936·6	·009 8992	2272	15 51·76	3 38·31	2·29
11	3 11 26·23	234·83	+17 49 25·2	+ 918·7	1·010 1264	+2258	15 51·54	+ 3 40·60	+ 1·73
12	3 15 21·06	235·42	18 04 43·9	900·5	·010 3522	2243	15 51·33	3 42·33	1·14
13	3 19 16·48	235·99	18 19 44·4	882·0	·010 5765	2226	15 51·12	3 43·47	+ 0·57
14	3 23 12·47	236·59	18 34 26·4	863·3	·010 7991	2207	15 50·91	3 44·04	− 0·02
15	3 27 09·06	237·16	18 48 49·7	844·3	·011 0198	2183	15 50·70	3 44·02	0·61
16	3 31 06·22	237·75	+19 02 54·0	+ 825·0	1·011 2381	+2157	15 50·50	+ 3 43·41	− 1·19
17	3 35 03·97		+19 16 39·0		1·011 4538		15 50·30	+ 3 42·22	

SUN, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Longitude Mean Equinox of 1960·0		Red. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1960·0	Latitude Ecliptic of 1950·0	Latitude Ecliptic of Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
May 17	56 05 17·6	3466·9	− 4·9	+0·11	−4·02	+0·27	8·70	+18·808	−3·480	30·570
18	57 03 04·5	3465·8	4·8	·00	4·17	·16	8·70	18·946	3·492	30·589
19	58 00 50·3	3464·6	4·7	− ·13	4·34	+ ·03	8·70	19·084	3·542	30·597
20	58 58 34·9	3463·6	4·6	·26	4·51	− ·10	8·69	19·221	3·610	30·594
21	59 56 18·5	3462·5	4·5	·40	4·67	·23	8·69	19·359	3·685	30·577
22	60 54 01·0	3461·4	− 4·5	−0·52	−4·83	−0·35	8·69	+19·497	−3·750	30·547
23	61 51 42·4	3460·2	4·4	·62	4·96	·45	8·69	19·634	3·795	30·507
24	62 49 22·6	3459·0	4·2	·71	5·09	·54	8·69	19·772	3·811	30·463
25	63 47 01·6	3457·9	4·1	·78	5·19	·61	8·69	19·909	3·799	30·421
26	64 44 39·5	3456·6	3·9	·83	5·26	·65	8·69	20·047	3·760	30·383
27	65 42 16·1	3455·4	− 3·7	−0·84	−5·29	−0·66	8·68	+20·185	−3·705	30·355
28	66 39 51·5	3454·1	3·5	·82	5·30	·64	8·68	20·322	3·641	30·338
29	67 37 25·6	3452·8	3·3	·78	5·29	·60	8·68	20·460	3·578	30·334
30	68 34 58·4	3451·6	3·1	·72	5·25	·54	8·68	20·598	3·527	30·339
31	69 32 30·0	3450·3	3·0	·64	5·18	·45	8·68	20·735	3·496	30·352
June 1	70 30 00·3	3449·0	− 2·8	−0·53	−5·10	−0·34	8·68	+20·873	−3·490	30·370
2	71 27 29·3	3447·8	2·7	·41	5·00	·22	8·68	21·010	3·510	30·385
3	72 24 57·1	3446·5	2·6	·29	4·90	− ·10	8·67	21·148	3·553	30·394
4	73 22 23·6	3445·2	2·5	·17	4·78	+ ·03	8·67	21·286	3·610	30·394
5	74 19 48·8	3444·1	2·4	− ·05	4·68	·15	8·67	21·423	3·668	30·379
6	75 17 12·9	3442·9	− 2·3	+0·06	−4·59	+0·26	8·67	+21·561	−3·710	30·349
7	76 14 35·8	3441·9	2·2	·16	4·50	·36	8·67	21·699	3·718	30·307
8	77 11 57·7	3441·0	2·0	·23	4·44	·43	8·67	21·836	3·678	30·261
9	78 09 18·7	3440·1	1·8	·26	4·42	·46	8·67	21·974	3·588	30·220
10	79 06 38·8	3439·4	1·5	·26	4·42	·47	8·67	22·112	3·464	30·197
11	80 03 58·2	3438·8	− 1·2	+0·23	−4·46	+0·44	8·67	+22·249	−3·328	30·194
12	81 01 17·0	3438·2	1·0	·17	4·53	·38	8·67	22·387	3·212	30·211
13	81 58 35·2	3437·9	0·8	+ ·09	4·61	·30	8·66	22·524	3·134	30·240
14	82 55 53·1	3437·4	0·6	− ·02	4·73	·19	8·66	22·662	3·106	30·274
15	83 53 10·5	3437·2	0·5	·15	4·86	+ ·06	8·66	22·800	3·120	30·301
16	84 50 27·7	3436·8	− 0·4	−0·27	−4·98	−0·06	8·66	+22·937	−3·163	30·315
17	85 47 44·5	3436·6	0·3	·41	5·11	·19	8·66	23·075	3·218	30·315
18	86 45 01·1	3436·3	0·2	·53	5·23	·31	8·66	23·213	3·267	30·302
19	87 42 17·4	3436·1	− 0·1	·64	5·34	·42	8·66	23·350	3·297	30·278
20	88 39 33·5	3435·8	0·0	·73	5·42	·51	8·66	23·488	3·305	30·249
21	89 36 49·3	3435·5	+ 0·2	−0·79	−5·48	−0·57	8·66	+23·626	−3·284	30·220
22	90 34 04·8	3435·2	0·4	·83	5·51	·61	8·66	23·763	3·237	30·195
23	91 31 20·0	3434·9	0·6	·84	5·51	·62	8·66	23·901	3·171	30·180
24	92 28 34·9	3434·6	0·8	·83	5·49	·61	8·66	24·038	3·095	30·174
25	93 25 49·5	3434·3	1·0	·79	5·44	·57	8·66	24·176	3·019	30·182
26	94 23 03·8	3433·9	+ 1·2	−0·73	−5·37	−0·51	8·66	+24·314	−2·953	30·200
27	95 20 17·7	3433·5	1·4	·65	5·28	·43	8·66	24·451	2·907	30·227
28	96 17 31·2	3433·1	1·6	·56	5·16	·33	8·66	24·589	2·884	30·259
29	97 14 44·3	3432·8	1·7	·44	5·03	·21	8·66	24·727	2·890	30·292
30	98 11 57·1	3432·4	1·8	·31	4·88	− ·08	8·66	24·864	2·922	30·320
July 1	99 09 09·5	3432·0	+ 1·9	−0·18	−4·73	+0·05	8·66	+25·002	−2·971	30·338
2	100 06 21·5		+ 2·0	−0·06	−4·59	+0·17	8·66	+25·140	−3·029	30·345

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 8′ 22″·7.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Equation of Time Apparent − Mean	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	m s	s
May 17	3 35 03·97	238·33	+19 16 39·0	+ 805·5	1·011 4538	+2126	15 50·30	+ 3 42·22	− 1·77
18	3 39 02·30	238·90	19 30 04·5	785·6	·011 6664	2092	15 50·10	3 40·45	2·35
19	3 43 01·20	239·47	19 43 10·1	765·6	·011 8756	2053	15 49·90	3 38·10	2·92
20	3 47 00·67	240·03	19 55 55·7	745·2	·012 0809	2012	15 49·71	3 35·18	3·48
21	3 51 00·70	240·58	20 08 20·9	724·6	·012 2821	1968	15 49·52	3 31·70	4·03
22	3 55 01·28	241·12	+20 20 25·5	+ 703·8	1·012 4789	+1921	15 49·33	+ 3 27·67	− 4·57
23	3 59 02·40	241·65	20 32 09·3	682·7	·012 6710	1873	15 49·15	3 23·10	5·10
24	4 03 04·05	242·17	20 43 32·0	661·3	·012 8583	1823	15 48·98	3 18·00	5·61
25	4 07 06·22	242·67	20 54 33·3	639·8	·013 0406	1773	15 48·81	3 12·39	6·11
26	4 11 08·89	243·16	21 05 13·1	618·0	·013 2179	1722	15 48·64	3 06·28	6·60
27	4 15 12·05	243·63	+21 15 31·1	+ 595·9	1·013 3901	+1672	15 48·48	+ 2 59·68	− 7·07
28	4 19 15·68	244·08	21 25 27·0	573·8	·013 5573	1621	15 48·32	2 52·61	7·52
29	4 23 19·76	244·51	21 35 00·8	551·3	·013 7194	1572	15 48·17	2 45·09	7·96
30	4 27 24·27	244·94	21 44 12·1	528·6	·013 8766	1524	15 48·02	2 37·13	8·37
31	4 31 29·21	245·33	21 53 00·7	505·9	·014 0290	1477	15 47·88	2 28·76	8·78
June 1	4 35 34·54	245·72	+22 01 26·6	+ 482·7	1·014 1767	+1431	15 47·74	+ 2 19·98	− 9·17
2	4 39 40·26	246·09	22 09 29·3	459·6	·014 3198	1388	15 47·61	2 10·81	9·53
3	4 43 46·35	246·43	22 17 08·9	436·1	·014 4586	1348	15 47·48	2 01·28	9·88
4	4 47 52·78	246·76	22 24 25·0	412·6	·014 5934	1308	15 47·35	1 51·40	10·21
5	4 51 59 54	247·07	22 31 17·6	389·0	·014 7242	1273	15 47·23	1 41·19	10·52
6	4 56 06·61	247·38	+22 37 46·6	+ 365·1	1·014 8515	+1240	15 47·11	+ 1 30·67	−10·82
7	5 00 13·99	247·66	22 43 51·7	341·1	·014 9755	1210	15 47·00	1 19·85	11·10
8	5 04 21·65	247·92	22 49 32·8	317·1	·015 0965	1181	15 46·89	1 08·75	11·36
9	5 08 29·57	248·18	22 54 49·9	293·0	·015 2146	1153	15 46·78	0 57·39	11·62
10	5 12 37·75	248·42	22 59 42·9	268·6	·015 3299	1125	15 46·67	0 45·77	11·85
11	5 16 46·17	248·63	+23 04 11·5	+ 244·4	1·015 4424	+1096	15 46·56	+ 0 33·92	−12·07
12	5 20 54·80	248·82	23 08 15·9	219·9	·015 5520	1064	15 46·46	0 21·85	12·27
13	5 25 03·62	249·02	23 11 55·8	195·4	·015 6584	1030	15 46·36	+ 0 09·58	12·45
14	5 29 12·64	249·17	23 15 11·2	170·7	·015 7614	991	15 46·27	− 0 02·87	12·62
15	5 33 21·81	249·31	23 18 01·9	146·2	·015 8605	949	15 46·17	0 15·49	12·76
16	5 37 31·12	249·43	+23 20 28·1	+ 121·4	1·015 9554	+ 905	15 46·08	− 0 28·25	−12·87
17	5 41 40·55	249·52	23 22 29·5	96·7	·016 0459	856	15 46·00	0 41·12	12·97
18	5 45 50·07	249·59	23 24 06·2	71·9	·016 1315	804	15 45·92	0 54·09	13·05
19	5 49 59·66	249·64	23 25 18·1	47·2	·016 2119	751	15 45·85	1 07·14	13·08
20	5 54 09·30	249·66	23 26 05·3	+ 22·3	·016 2870	695	15 45·78	1 20·22	13·10
21	5 58 18·96	249·65	+23 26 27·6	− 2·4	1·016 3565	+ 639	15 45·71	− 1 33·32	−13·09
22	6 02 28·61	249·61	23 26 25·2	27·2	·016 4204	579	15 45·65	1 46·41	13·06
23	6 06 38·22	249·56	23 25 58·0	52·0	·016 4783	521	15 45·60	1 59·47	12·99
24	6 10 47·78	249·46	23 25 06·0	76·6	·016 5304	461	15 45·55	2 12·46	12·90
25	6 14 57·24	249·34	23 23 49·4	101·4	·016 5765	402	15 45·51	2 25·36	12·78
26	6 19 06·58	249·19	+23 22 08·0	− 126·0	1·016 6167	+ 343	15 45·47	− 2 38·14	−12·64
27	6 23 15·77	249·03	23 20 02·0	150·6	·016 6510	284	15 45·44	2 50·78	12·47
28	6 27 24·80	248·82	23 17 31·4	175·1	·016 6794	228	15 45·41	3 03·25	12·27
29	6 31 33·62	248·61	23 14 36·3	199·5	·016 7022	171	15 45·39	3 15·52	12·05
30	6 35 42·23	248·35	23 11 16·8	223·9	·016 7193	119	15 45·37	3 27·57	11·80
July 1	6 39 50·58	248·09	+23 07 32·9	− 248·2	1·016 7312	+ 67	15 45·36	− 3 39·37	−11·53
2	6 43 58·67		+23 03 24·7		1·016 7379		15 45·36	− 3 50·90	

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Longitude Mean Equinox of 1960·0	Diff.	Red. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1960·0	Latitude Ecliptic of 1950·0	Latitude Ecliptic of Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
July 1	99 09 09·5	3432·0	+ 1·9	−0·18	−4·73	+0·05	8·66	+25·002	−2·971	30·338
2	100 06 21·5	3431·6	2·0	− ·06	4·59	·17	8·66	25·140	3·029	30·345
3	101 03 33·1	3431·3	2·1	+ ·05	4·46	·28	8·66	25·277	3·076	30·337
4	102 00 44·4	3431·1	2·2	·15	4·34	·38	8·66	25·415	3·098	30·316
5	102 57 55·5	3430·7	2·3	·22	4·24	·45	8·66	25·552	3·082	30·289
6	103 55 06·2	3430·7	+ 2·5	+0·26	−4·18	+0·49	8·66	+25·690	−3·018	30·262
7	104 52 16·9	3430·5	2·8	·27	4·14	·50	8·66	25·828	2·912	30·246
8	105 49 27·4	3430·6	3·1	·25	4·13	·48	8·66	25·965	2·781	30·248
9	106 46 38·0	3430·8	3·3	·20	4·15	·43	8·66	26·103	2·656	30·273
10	107 43 48·8	3431·1	3·6	+ ·11	4·21	·34	8·66	26·241	2·561	30·316
11	108 40 59·9	3431·4	+ 3·7	0·00	−4·29	+0·23	8·66	+26·378	−2·515	30·366
12	109 38 11·3	3432·0	3·9	− ·11	4·38	+ ·11	8·66	26·516	2·519	30·414
13	110 35 23·3	3432·4	4·0	·24	4·47	− ·02	8·66	26·653	2·561	30·450
14	111 32 35·7	3433·1	4·0	·37	4·57	·15	8·66	26·791	2·623	30·472
15	112 29 48·8	3433·7	4·1	·50	4·66	·28	8·66	26·929	2·686	30·477
16	113 27 02·5	3434·3	+ 4·2	−0·61	−4·73	−0·39	8·66	+27·066	−2·737	30·471
17	114 24 16·8	3435·0	4·3	·70	4·78	·48	8·66	27·204	2·764	30·459
18	115 21 31·8	3435·7	4·4	·77	4·81	·55	8·66	27·342	2·765	30·443
19	116 18 47·5	3436·4	4·6	·81	4·81	·59	8·66	27·479	2·741	30·432
20	117 16 03·9	3437·0	4·8	·83	4·79	·61	8·66	27·617	2·696	30·427
21	118 13 20·9	3437·7	+ 5·0	−0·82	−4·73	−0·60	8·66	+27·755	−2·640	30·434
22	119 10 38·6	3438·3	5·2	·77	4·65	·56	8·66	27·892	2·581	30·451
23	120 07 56·9	3439·0	5·3	·71	4·54	·50	8·66	28·030	2·532	30·480
24	121 05 15·9	3439·6	5·5	·63	4·41	·42	8·66	28·167	2·501	30·518
25	122 02 35·5	3440·2	5·7	·53	4·26	·32	8·66	28·305	2·493	30·563
26	122 59 55·7	3440·8	+ 5·8	−0·40	−4·08	−0·19	8·66	+28·443	−2·515	30·607
27	123 57 16·5	3441·4	5·9	·27	3·90	− ·06	8·67	28·580	2·565	30·650
28	124 54 37·9	3441·8	5·9	− ·13	3·72	+ ·07	8·67	28·718	2·635	30·683
29	125 51 59·7	3442·5	6·0	·00	3·54	·20	8·67	28·856	2·717	30·703
30	126 49 22·2	3442·9	6·0	+ ·11	3·37	·31	8·67	28·993	2·796	30·711
31	127 46 45·1	3443·6	+ 6·1	+0·21	−3·22	+0·41	8·67	+29·131	−2·856	30·706
Aug. 1	128 44 08·7	3444·0	6·2	·29	3·08	·49	8·67	29·269	2·884	30·692
2	129 41 32·7	3444·7	6·4	·34	2·97	·54	8·67	29·406	2·870	30·675
3	130 38 57·4	3445·4	6·6	·37	2·89	·56	8·67	29·544	2·815	30·665
4	131 36 22·8	3446·0	6·8	·35	2·85	·54	8·67	29·681	2·729	30·670
5	132 33 48·8	3446·9	+ 7·0	+0·30	−2·84	+0·49	8·68	+29·819	−2·635	30·694
6	133 31 15·7	3447·9	7·2	·23	2·86	·41	8·68	29·957	2·559	30·737
7	134 28 43·6	3448·8	7·4	+ ·12	2·91	·30	8·68	30·094	2·522	30·792
8	135 26 12·4	3450·0	7·5	·00	2·97	·18	8·68	30·232	2·537	30·851
9	136 23 42·4	3451·2	7·6	− ·13	3·03	+ ·05	8·68	30·370	2·597	30·900
10	137 21 13·6	3452·6	+ 7·6	−0·26	−3·11	−0·09	8·68	+30·507	−2·686	30·935
11	138 18 46·2	3453·9	7·7	·40	3·18	·23	8·68	30·645	2·786	30·953
12	139 16 20·1	3455·4	7·7	·52	3·23	·35	8·68	30·783	2·876	30·955
13	140 13 55·5	3456·9	7·8	·61	3·26	·45	8·69	30·920	2·945	30·949
14	141 11 32·4	3458·3	7·9	·69	3·28	·53	8·69	31·058	2·989	30·938
15	142 09 10·7	3459·9	+ 8·0	−0·74	−3·26	−0·58	8·69	+31·195	−3·007	30·928
16	143 06 50·6		+ 8·1	−0·76	−3·22	−0·61	8·69	+31·333	−3·002	30·924

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 8′ 22″·7.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Equation of Time Apparent − Mean	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	m s	s
July 1	6 39 50.58	248.09	+23 07 32.9	−248.2	1.016 7312	+67	15 45.36	− 3 39.37	−11.53
2	6 43 58.67	247.79	23 03 24.7	272.3	.016 7379	+18	15 45.36	3 50.90	11.24
3	6 48 06.46	247.48	22 58 52.4	296.4	.016 7397	−26	15 45.36	4 02.14	10.93
4	6 52 13.94	247.15	22 53 56.0	320.2	.016 7371	69	15 45.36	4 13.07	10.59
5	6 56 21.09	246.80	22 48 35.8	344.1	.016 7302	107	15 45.36	4 23.66	10.24
6	7 00 27.89	246.43	+22 42 51.7	−367.7	1.016 7195	−144	15 45.37	− 4 33.90	−9.87
7	7 04 34.32	246.06	22 36 44.0	391.2	.016 7051	177	15 45.39	4 43.77	9.50
8	7 08 40.38	245.66	22 30 12.8	414.6	.016 6874	208	15 45.40	4 53.27	9.09
9	7 12 46.04	245.25	22 23 18.2	437.7	.016 6666	240	15 45.42	5 02.36	8.70
10	7 16 51.29	244.84	22 16 00.5	460.7	.016 6426	273	15 45.45	5 11.06	8.27
11	7 20 56.13	244.40	+22 08 19.8	−483.6	1.016 6153	−307	15 45.47	− 5 19.33	−7.85
12	7 25 00.53	243.95	22 00 16.2	506.2	.016 5846	342	15 45.50	5 27.18	7.40
13	7 29 04.48	243.51	21 51 50.0	528.8	.016 5504	382	15 45.53	5 34.58	6.95
14	7 33 07.99	243.03	21 43 01.2	551.0	.016 5122	425	15 45.57	5 41.53	6.49
15	7 37 11.02	242.57	21 33 50.2	573.1	.016 4697	470	15 45.61	5 48.02	6.01
16	7 41 13.59	242.07	+21 24 17.1	−595.0	1.016 4227	−518	15 45.65	− 5 54.03	−5.52
17	7 45 15.66	241.57	21 14 22.1	616.6	.016 3709	569	15 45.70	5 59.55	5.01
18	7 49 17.23	241.05	21 04 05.5	638.1	.016 3140	622	15 45.75	6 04.56	4.50
19	7 53 18.28	240.52	20 53 27.4	659.2	.016 2518	676	15 45.81	6 09.06	3.96
20	7 57 18.80	239.98	20 42 28.2	680.1	.016 1842	731	15 45.87	6 13.02	3.43
21	8 01 18.78	239.43	+20 31 08.1	−700.8	1.016 1111	−789	15 45.94	− 6 16.45	−2.87
22	8 05 18.21	238.87	20 19 27.3	721.2	.016 0322	845	15 46.01	6 19.32	2.30
23	8 09 17.08	238.28	20 07 26.1	741.4	.015 9477	904	15 46.09	6 21.62	1.73
24	8 13 15.36	237.70	19 55 04.7	761.2	.015 8573	961	15 46.18	6 23.35	1.14
25	8 17 13.06	237.11	19 42 23.5	781.0	.015 7612	1019	15 46.27	6 24.49	−0.56
26	8 21 10.17	236.50	+19 29 22.5	−800.2	1.015 6593	−1076	15 46.36	− 6 25.05	+0.06
27	8 25 06.67	235.89	19 16 02.3	819.4	.015 5517	1131	15 46.46	6 24.99	0.66
28	8 29 02.56	235.27	19 02 22.9	838.1	.015 4386	1184	15 46.57	6 24.33	1.28
29	8 32 57.83	234.65	18 48 24.8	856.7	.015 3202	1235	15 46.68	6 23.05	1.90
30	8 36 52.48	234.03	18 34 08.1	874.9	.015 1967	1284	15 46.79	6 21.15	2.52
31	8 40 46.51	233.40	+18 19 33.2	−892.9	1.015 0683	−1328	15 46.91	− 6 18.63	+3.15
Aug. 1	8 44 39.91	232.78	18 04 40.3	910.6	.014 9355	1370	15 47.04	6 15.48	3.78
2	8 48 32.69	232.15	17 49 29.7	928.0	.014 7985	1409	15 47.16	6 11.70	4.41
3	8 52 24.84	231.54	17 34 01.7	945.0	.014 6576	1441	15 47.29	6 07.29	5.02
4	8 56 16.38	230.91	17 18 16.7	961.8	.014 5135	1473	15 47.43	6 02.27	5.65
5	9 00 07.29	230.31	+17 02 14.9	−978.3	1.014 3662	−1501	15 47.57	− 5 56.62	+6.25
6	9 03 57.60	229.70	16 45 56.6	994.5	.014 2161	1526	15 47.71	5 50.37	6.85
7	9 07 47.30	229.11	16 29 22.1	1010.5	.014 0635	1551	15 47.85	5 43.52	7.45
8	9 11 36.41	228.52	16 12 31.6	1026.0	.013 9084	1576	15 47.99	5 36.07	8.03
9	9 15 24.93	227.95	15 55 25.6	1041.5	.013 7508	1602	15 48.14	5 28.04	8.60
10	9 19 12.88	227.39	+15 38 04.1	−1056.5	1.013 5906	−1630	15 48.29	− 5 19.44	+9.16
11	9 23 00.27	226.84	15 20 27.6	1071.4	.013 4276	1661	15 48.44	5 10.28	9.72
12	9 26 47.11	226.29	15 02 36.2	1085.8	.013 2615	1692	15 48.60	5 00.56	10.25
13	9 30 33.40	225.77	14 44 30.4	1099.9	.013 0923	1728	15 48.76	4 50.31	10.79
14	9 34 19.17	225.24	14 26 10.5	1113.8	.012 9195	1765	15 48.92	4 39.52	11.31
15	9 38 04.41	224.73	+14 07 36.7	−1127.4	1.012 7430	−1804	15 49.09	− 4 28.21	+11.82
16	9 41 49.14		+13 48 49.3		1.012 5626		15 49.25	− 4 16.39	

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Longitude Mean Equinox of 1960·0	Diff.	Red. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1960·0	Latitude Ecliptic of 1950·0	Latitude Ecliptic of Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
Aug. 16	143 06 50·6	3461·5	+ 8·1	−0·76	−3·22	−0·61	8·69	+31·333	−3·002	30·924
17	144 04 32·1	3462·9	8·3	·75	3·13	·60	8·69	31·471	2·984	30·930
18	145 02 15·0	3464·5	8·4	·72	3·03	·57	8·69	31·608	2·961	30·947
19	145 59 59·5	3466·0	8·6	·65	2·90	·51	8·70	31·746	2·943	30·973
20	146 57 45·5	3467·6	8·7	·57	2·75	·43	8·70	31·884	2·943	31·011
21	147 55 33·1	3469·0	+ 8·8	−0·45	−2·56	−0·32	8·70	+32·021	−2·964	31·055
22	148 53 22·1	3470·4	8·9	·33	2·37	·20	8·70	32·159	3·014	31·101
23	149 51 12·5	3471·9	9·0	·21	2·17	− ·08	8·70	32·296	3·093	31·143
24	150 49 04·4	3473·3	9·0	− ·07	1·96	+ ·05	8·70	32·434	3·195	31·178
25	151 46 57·7	3474·7	9·0	+ ·07	1·75	·19	8·71	32·572	3·313	31·202
26	152 44 52·4	3475·9	+ 9·0	+0·20	−1·55	+0·31	8·71	+32·709	−3·429	31·210
27	153 42 48·3	3477·3	9·1	·31	1·36	·42	8·71	32·847	3·531	31·206
28	154 40 45·6	3478·6	9·1	·40	1·20	·50	8·71	32·985	3·604	31·190
29	155 38 44·2	3479·9	9·2	·46	1·06	·56	8·71	33·122	3·640	31·172
30	156 36 44·1	3481·2	9·3	·49	0·95	·59	8·72	33·260	3·636	31·156
31	157 34 45·3	3482·5	+ 9·5	+0·49	−0·88	+0·58	8·72	+33·398	−3·601	31·152
Sept. 1	158 32 47·8	3483·9	9·7	·45	0·84	·54	8·72	33·535	3·551	31·164
2	159 30 51·7	3485·4	9·9	·38	0·84	·46	8·72	33·673	3·507	31·195
3	160 28 57·1	3486·8	10·0	·28	0·86	·36	8·72	33·810	3·492	31·238
4	161 27 03·9	3488·5	10·1	·17	0·90	·24	8·73	33·948	3·522	31·289
5	162 25 12·4	3490·1	+10·2	+0·04	−0·94	+0·11	8·73	+34·086	−3·599	31·336
6	163 23 22·5	3491·9	10·2	− ·09	1·00	− ·03	8·73	34·223	3·711	31·369
7	164 21 34·4	3493·8	10·2	·23	1·06	·17	8·73	34·361	3·840	31·386
8	165 19 48·2	3495·8	10·2	·35	1·10	·30	8·74	34·499	3·967	31·385
9	166 18 04·0	3497·7	10·2	·46	1·13	·41	8·74	34·636	4·075	31·372
10	167 16 21·7	3499·8	+10·3	−0·54	−1·14	−0·50	8·74	+34·774	−4·158	31·351
11	168 14 41·5	3501·9	10·4	·61	1·12	·57	8·74	34·912	4·210	31·330
12	169 13 03·4	3504·0	10·5	·64	1·08	·61	8·74	35·049	4·239	31·312
13	170 11 27·4	3506·2	10·6	·63	0·99	·61	8·75	35·187	4·250	31·303
14	171 09 53·6	3508·2	10·7	·61	0·89	·59	8·75	35·324	4·254	31·306
15	172 08 21·8	3510·4	+10·8	−0·56	−0·76	−0·55	8·75	+35·462	−4·258	31·318
16	173 06 52·2	3512·5	11·0	·49	0·60	·48	8·75	35·600	4·275	31·341
17	174 05 24·7	3514·7	11·1	·38	0·42	·38	8·76	35·737	4·312	31·370
18	175 03 59·4	3516·7	11·1	·27	0·22	·27	8·76	35·875	4·375	31·403
19	176 02 36·1	3518·7	11·2	·14	−0·02	·15	8·76	36·013	4·467	31·435
20	177 01 14·8	3520·7	+11·2	−0·01	+0·20	−0·02	8·76	+36·150	−4·584	31·458
21	177 59 55·5	3522·8	11·2	+ ·13	0·42	+ ·11	8·77	36·288	4·717	31·472
22	178 58 38·3	3524·6	11·2	·27	0·63	·24	8·77	36·426	4·854	31·470
23	179 57 22·9	3526·5	11·2	·38	0·83	·35	8·77	36·563	4·979	31·455
24	180 56 09·4	3528·2	11·2	·48	1·00	·44	8·77	36·701	5·076	31·425
25	181 54 57·6	3530·1	+11·3	+0·55	+1·16	+0·51	8·78	+36·838	−5·135	31·391
26	182 53 47·7	3531·7	11·4	·60	1·29	·55	8·78	36·976	5·153	31·360
27	183 52 39·4	3533·5	11·5	·61	1·38	·56	8·78	37·114	5·138	31·336
28	184 51 32·9	3535·2	11·7	·59	1·44	·53	8·78	37·251	5·104	31·329
29	185 50 28·1	3536·9	11·9	·54	1·46	·47	8·79	37·389	5·073	31·339
30	186 49 25·0	3538·6	+12·0	+0·45	+1·46	+0·38	8·79	+37·527	−5·064	31·362
Oct. 1	187 48 23·6		+12·1	+0·34	+1·42	+0·26	8·79	+37·664	−5·091	31·394

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 8′ 22″·7.

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Equation of Time Apparent − Mean	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	m s	s
Aug. 16	9 41 49·14	224·23	+13 48 49·3	−1140·6	1·012 5626	−1846	15 49·25	− 4 16·39	+12·34
17	9 45 33·37	223·72	13 29 48·7	1153·5	·012 3780	1888	15 49·43	4 04·05	12·83
18	9 49 17·09	223·24	13 10 35·2	1166·1	·012 1892	1932	15 49·61	3 51·22	13·32
19	9 53 00·33	222·75	12 51 09·1	1178·3	·011 9960	1977	15 49·79	3 37·90	13·80
20	9 56 43·08	222·29	12 31 30·8	1190·2	·011 7983	2021	15 49·97	3 24·10	14·27
21	10 00 25·37	221·82	+12 11 40·6	−1201·8	1·011 5962	−2068	15 50·16	− 3 09·83	+14·73
22	10 04 07·19	221·37	11 51 38·8	1213·1	·011 3894	2113	15 50·36	2 55·10	15·18
23	10 07 48·56	220·92	11 31 25·7	1224·0	·011 1781	2160	15 50·55	2 39·92	15·63
24	10 11 29·48	220·49	11 11 01·7	1234·6	·010 9621	2205	15 50·76	2 24·29	16·06
25	10 15 09·97	220·07	10 50 27·1	1244·9	·010 7416	2248	15 50·97	2 08·23	16·47
26	10 18 50·04	219·66	+10 29 42·2	−1254·8	1·010 5168	−2289	15 51·18	− 1 51·76	+16·89
27	10 22 29·70	219·27	10 08 47·4	1264·5	·010 2879	2328	15 51·39	1 34·87	17·28
28	10 26 08·97	218·88	9 47 42·9	1273·8	·010 0551	2362	15 51·61	1 17·59	17·67
29	10 29 47·85	218·52	9 26 29·1	1282·7	·009 8189	2395	15 51·83	0 59·92	18·04
30	10 33 26·37	218·16	9 05 06·4	1291·4	·009 5794	2422	15 52·06	0 41·88	18·40
31	10 37 04·53	217·83	+ 8 43 35·0	−1299·6	1·009 3372	−2445	15 52·29	− 0 23·48	+18·73
Sept. 1	10 40 42·36	217·51	8 21 55·4	1307·6	·009 0927	2466	15 52·52	− 0 04·75	19·05
2	10 44 19·87	217·21	8 00 07·8	1315·3	·008 8461	2482	15 52·75	+ 0 14·30	19·35
3	10 47 57·08	216·92	7 38 12·5	1322·6	·008 5979	2495	15 52·99	0 33·65	19·63
4	10 51 34·00	216·67	7 16 09·9	1329·7	·008 3484	2505	15 53·22	0 53·28	19·88
5	10 55 10·67	216·43	+ 6 54 00·2	−1336·4	1·008 0979	−2513	15 53·46	+ 1 13·16	+20·12
6	10 58 47·10	216·21	6 31 43·8	1342·8	·007 8466	2523	15 53·70	1 33·28	20·33
7	11 02 23·31	216·03	6 09 21·0	1349·1	·007 5943	2531	15 53·94	1 53·61	20·52
8	11 05 59·34	215·87	5 46 51·9	1354·8	·007 3412	2541	15 54·18	2 14·13	20·68
9	11 09 35·21	215·72	5 24 17·1	1360·4	·007 0871	2554	15 54·42	2 34·81	20·83
10	11 13 10·93	215·60	+ 5 01 36·7	−1365·6	1·006 8317	−2566	15 54·66	+ 2 55·64	+20·96
11	11 16 46·53	215·50	4 38 51·1	1370·5	·006 5751	2582	15 54·90	3 16·60	21·05
12	11 20 22·03	215·41	4 16 00·6	1375·0	·006 3169	2600	15 55·15	3 37·65	21·14
13	11 23 57·44	215·35	3 53 05·6	1379·3	·006 0569	2618	15 55·39	3 58·79	21·20
14	11 27 32·79	215·31	3 30 06·3	1383·2	·005 7951	2639	15 55·64	4 19·99	21·25
15	11 31 08·10	215·28	+ 3 07 03·1	−1386·7	1·005 5312	−2660	15 55·89	+ 4 41·24	+21·27
16	11 34 43·38	215·27	2 43 56·4	1390·0	·005 2652	2684	15 56·15	5 02·51	21·28
17	11 38 18·65	215·28	2 20 46·4	1392·8	·004 9968	2707	15 56·40	5 23·79	21·28
18	11 41 53·93	215·31	1 57 33·6	1395·4	·004 7261	2732	15 56·66	5 45·07	21·24
19	11 45 29·24	215·35	1 34 18·2	1397·6	·004 4529	2759	15 56·92	6 06·31	21·20
20	11 49 04·59	215·41	+ 1 11 00·6	−1399·4	1·004 1770	−2784	15 57·18	+ 6 27·51	+21·13
21	11 52 40·00	215·50	0 47 41·2	1400·8	·003 8986	2810	15 57·45	6 48·64	21·06
22	11 56 15·50	215·58	0 24 20·4	1402·0	·003 6176	2834	15 57·72	7 09·70	20·96
23	11 59 51·08	215·70	+ 0 00 58·4	1402·8	·003 3342	2859	15 57·99	7 30·66	20·85
24	12 03 26·78	215·84	− 0 22 24·4	1403·2	·003 0483	2880	15 58·26	7 51·51	20·71
25	12 07 02·62	215·98	− 0 45 47·6	−1403·3	1·002 7603	−2898	15 58·53	+ 8 12·22	+20·58
26	12 10 38·60	216·15	1 09 10·9	1403·0	·002 4705	2913	15 58·81	8 32·80	20·41
27	12 14 14·75	216·33	1 32 33·9	1402·3	·002 1792	2924	15 59·09	8 53·21	20·22
28	12 17 51·08	216·53	1 55 56·2	1401·3	·001 8868	2930	15 59·37	9 13·43	20·03
29	12 21 27·61	216·76	2 19 17·5	1399·9	·001 5938	2932	15 59·65	9 33·46	19·79
30	12 25 04·37	217·00	− 2 42 37·4	−1398·2	1·001 3006	−2931	15 59·93	+ 9 53·25	+19·56
Oct. 1	12 28 41·37		− 3 05 55·6		1·001 0075		16 00·21	+10 12·81	

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Longitude Mean Equinox of 1960·0	Diff.	Red. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1960·0	Latitude Ecliptic of 1950·0	Latitude Ecliptic of Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
		° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
Oct.	1	187 48 23·6	3540·5	+12·1	+0·34	+1·42	+0·26	8·79	+37·664	−5·091	31·394
	2	188 47 24·1	3542·2	12·2	·22	1·38	+ ·13	8·79	37·802	5·161	31·424
	3	189 46 26·3	3544·2	12·2	+ ·09	1·33	·00	8·80	37·940	5·269	31·447
	4	190 45 30·5	3546·1	12·2	− ·04	1·28	− ·14	8·80	38·077	5·398	31·452
	5	191 44 36·6	3548·3	12·2	·17	1·23	·27	8·80	38·215	5·532	31·441
	6	192 43 44·9	3550·3	+12·2	−0·28	+1·19	−0·39	8·80	+38·352	−5·650	31·416
	7	193 42 55·2	3552·5	12·3	·37	1·18	·49	8·81	38·490	5·742	31·379
	8	194 42 07·7	3554·7	12·3	·44	1·19	·56	8·81	38·628	5·803	31·341
	9	195 41 22·4	3557·0	12·4	·47	1·23	·60	8·81	38·765	5·836	31·304
	10	196 40 39·4	3559·3	12·6	·48	1·29	·62	8·81	38·903	5·846	31·275
	11	197 39 58·7	3561·5	+12·7	−0·46	+1·39	−0·60	8·82	+39·041	−5·843	31·257
	12	198 39 20·2	3563·9	12·8	·41	1·51	·56	8·82	39·178	5·838	31·248
	13	199 38 44·1	3566·2	13·0	·34	1·66	·50	8·82	39·316	5·841	31·251
	14	200 38 10·3	3568·5	13·1	·26	1·81	·42	8·82	39·453	5·861	31·262
	15	201 37 38·8	3570·8	13·2	·15	1·99	·32	8·83	39·591	5·905	31·277
	16	202 37 09·6	3573·0	+13·2	−0·02	+2·19	−0·20	8·83	+39·729	−5·974	31·293
	17	203 36 42·6	3575·2	13·3	+ ·11	2·40	− ·07	8·83	39·866	6·069	31·305
	18	204 36 17·8	3577·4	13·3	·25	2·61	+ ·06	8·83	40·004	6·183	31·307
	19	205 35 55·2	3579·6	13·3	·38	2·81	·19	8·84	40·142	6·304	31·294
	20	206 35 34·8	3581·5	13·3	·50	3·00	·30	8·84	40·279	6·418	31·266
	21	207 35 16·3	3583·6	+13·3	+0·61	+3·17	+0·40	8·84	+40·417	−6·506	31·227
	22	208 34 59·9	3585·4	13·4	·68	3·32	·47	8·84	40·555	6·556	31·176
	23	209 34 45·3	3587·3	13·6	·74	3·44	·52	8·85	40·692	6·559	31·126
	24	210 34 32·6	3589·0	13·7	·75	3·53	·53	8·85	40·830	6·525	31·086
	25	211 34 21·6	3590·7	13·9	·74	3·58	·51	8·85	40·967	6·466	31·059
	26	212 34 12·3	3592·3	+14·1	+0·69	+3·59	+0·45	8·85	+41·105	−6·404	31·051
	27	213 34 04·6	3594·0	14·3	·61	3·58	·37	8·86	41·243	6·363	31·059
	28	214 33 58·6	3595·6	14·4	·51	3·54	·26	8·86	41·380	6·355	31·076
	29	215 33 54·2	3597·2	14·5	·39	3·48	+ ·13	8·86	41·518	6·389	31·094
	30	216 33 51·4	3598·9	14·6	·26	3·41	·00	8·86	41·656	6·460	31·106
	31	217 33 50·3	3600·6	+14·6	+0·13	+3·34	−0·14	8·87	+41·793	−6·555	31·105
Nov.	1	218 33 50·9	3602·3	14·6	·00	3·27	·27	8·87	41·931	6·658	31·087
	2	219 33 53·2	3604·0	14·7	− ·11	3·22	·39	8·87	42·069	6·752	31·055
	3	220 33 57·2	3605·9	14·7	·21	3·18	·49	8·87	42·206	6·822	31·011
	4	221 34 03·1	3607·7	14·8	·27	3·17	·56	8·87	42·344	6·860	30·962
	5	222 34 10·8	3609·7	+15·0	−0·31	+3·19	−0·61	8·88	+42·481	−6·867	30·913
	6	223 34 20·5	3611·6	15·1	·34	3·22	·64	8·88	42·619	6·847	30·872
	7	224 34 32·1	3613·5	15·3	·32	3·29	·63	8·88	42·757	6·811	30·841
	8	225 34 45·6	3615·5	15·5	·29	3·37	·60	8·88	42·894	6·767	30·821
	9	226 35 01·1	3617·5	15·6	·22	3·49	·54	8·89	43·032	6·727	30·812
	10	227 35 18·6	3619·4	+15·8	−0·14	+3·63	−0·46	8·89	+43·170	−6·703	30·814
	11	228 35 38·0	3621·4	15·9	− ·03	3·78	·36	8·89	43·307	6·699	30·822
	12	229 35 59·4	3623·4	16·0	+ ·08	3·94	·25	8·89	43·445	6·719	30·833
	13	230 36 22·8	3625·2	16·1	·21	4·12	− ·13	8·89	43·583	6·766	30·839
	14	231 36 48·0	3627·2	16·2	·34	4·30	·00	8·90	43·720	6·834	30·841
	15	232 37 15·2	3629·0	+16·2	+0·47	+4·47	+0·12	8·90	+43·858	−6·912	30·830
	16	233 37 44·2		+16·3	+0·58	+4·62	+0·23	8·90	+43·995	−6·990	30·806

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 8′ 22″·7.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Equation of Time Apparent − Mean	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	m s	s
Oct. 1	12 28 41·37	217·26	− 3 05 55·6	−1396·2	1·001 0075	−2925	16 00·21	+10 12·81	+19·28
2	12 32 18·63	217·56	3 29 11·8	1393·7	·000 7150	2917	16 00·49	10 32·09	19·00
3	12 35 56·19	217·87	3 52 25·5	1391·0	·000 4233	2906	16 00·77	10 51·09	18·68
4	12 39 34·06	218·21	4 15 36·5	1387·9	1·000 1327	2893	16 01·05	11 09·77	18·33
5	12 43 12·27	218·57	4 38 44·4	1384·5	0·999 8434	2879	16 01·33	11 28·10	17·98
6	12 46 50·84	218·97	− 5 01 48·9	−1380·7	0·999 5555	−2864	16 01·61	+11 46·08	+17·58
7	12 50 29·81	219·38	5 24 49·6	1376·7	·999 2691	2851	16 01·88	12 03·66	17·17
8	12 54 09·19	219·82	5 47 46·3	1372·2	·998 9840	2838	16 02·16	12 20·83	16·73
9	12 57 49·01	220·28	6 10 38·5	1367·4	·998 7002	2826	16 02·43	12 37·56	16·28
10	13 01 29·29	220·76	6 33 25·9	1362·3	·998 4176	2818	16 02·70	12 53·84	15·80
11	13 05 10·05	221·25	− 6 56 08·2	−1356·7	0·998 1358	−2808	16 02·98	+13 09·64	+15·30
12	13 08 51·30	221·77	7 18 44·9	1350·8	·997 8550	2802	16 03·25	13 24·94	14·78
13	13 12 33·07	222·31	7 41 15·7	1344·6	·997 5748	2796	16 03·52	13 39·72	14·25
14	13 16 15·38	222·85	8 03 40·3	1337·9	·997 2952	2791	16 03·79	13 53·97	13·70
15	13 19 58·23	223·43	8 25 58·2	1330·8	·997 0161	2789	16 04·06	14 07·67	13·12
16	13 23 41·66	224·01	− 8 48 09·0	−1323·4	0·996 7372	−2787	16 04·33	+14 20·79	+12·54
17	13 27 25·67	224·62	9 10 12·4	1315·6	·996 4585	2787	16 04·60	14 33·33	11·93
18	13 31 10·29	225·23	9 32 08·0	1307·3	·996 1798	2788	16 04·87	14 45·26	11·32
19	13 34 55·52	225·86	9 53 55·3	1298·7	·995 9010	2790	16 05·14	14 56·58	10·69
20	13 38 41·38	226·51	10 15 34·0	1289·7	·995 6220	2791	16 05·41	15 07·27	10·04
21	13 42 27·89	227·16	−10 37 03·7	−1280·3	0·995 3429	−2793	16 05·68	+15 17·31	+ 9·39
22	13 46 15·05	227·83	10 58 24·0	1270·5	·995 0636	2793	16 05·95	15 26·70	8·72
23	13 50 02·88	228·51	11 19 34·5	1260·2	·994 7843	2790	16 06·22	15 35·42	8·05
24	13 53 51·39	229·20	11 40 34·7	1249·5	·994 5053	2786	16 06·49	15 43·47	7·37
25	13 57 40·59	229·89	12 01 24·2	1238·4	·994 2267	2776	16 06·76	15 50·84	6·66
26	14 01 30·48	230·60	−12 22 02·6	−1227·0	0·993 9491	−2763	16 07·03	+15 57·50	+ 5·96
27	14 05 21·08	231·32	12 42 29·6	1215·0	·993 6728	2746	16 07·30	16 03·46	5·24
28	14 09 12·40	232·05	13 02 44·6	1202·7	·993 3982	2725	16 07·57	16 08·70	4·50
29	14 13 04·45	232·79	13 22 47·3	1190·0	·993 1257	2700	16 07·83	16 13·20	3·76
30	14 16 57·24	233·55	13 42 37·3	1176·8	·992 8557	2671	16 08·10	16 16·96	3·00
31	14 20 50·79	234·33	−14 02 14·1	−1163·3	0·992 5886	−2640	16 08·36	+16 19·96	+ 2·22
Nov. 1	14 24 45·12	235·11	14 21 37·4	1149·5	·992 3246	2604	16 08·61	16 22·18	1·44
2	14 28 40·23	235·91	14 40 46·9	1135·1	·992 0642	2568	16 08·87	16 23·62	+ 0·63
3	14 32 36·14	236·73	14 59 42·0	1120·5	·991 8074	2531	16 09·12	16 24·25	− 0·17
4	14 36 32·87	237·55	15 18 22·5	1105·4	·991 5543	2492	16 09·37	16 24·08	1·00
5	14 40 30·42	238·39	−15 36 47·9	−1089·9	0·991 3051	−2455	16 09·61	+16 23·08	− 1·83
6	14 44 28·81	239·23	15 54 57·8	1074·1	·991 0596	2417	16 09·85	16 21·25	2·67
7	14 48 28·04	240·08	16 12 51·9	1057·9	·990 8179	2381	16 10·09	16 18·58	3·53
8	14 52 28·12	240·94	16 30 29·8	1041·2	·990 5798	2346	16 10·32	16 15·05	4·38
9	14 56 29·06	241·80	16 47 51·0	1024·2	·990 3452	2311	16 10·55	16 10·67	5·24
10	15 00 30·86	242·67	−17 04 55·2	−1006·8	0·990 1141	−2278	16 10·78	+16 05·43	− 6·11
11	15 04 33·53	243·53	17 21 42·0	988·9	·989 8863	2248	16 11·00	15 59·32	6·97
12	15 08 37·06	244·39	17 38 10·9	970·7	·989 6615	2217	16 11·22	15 52·35	7·85
13	15 12 41·45	245·26	17 54 21·6	952·0	·989 4398	2189	16 11·44	15 44·50	8·71
14	15 16 46·71	246·13	18 10 13·6	933·1	·989 2209	2163	16 11·65	15 35·79	9·57
15	15 20 52·84	246·98	−18 25 46·7	− 913·6	0·989 0046	−2138	16 11·87	+15 26·22	−10·44
16	15 24 59·82		−18 41 00·3		0·988 7908		16 12·08	+15 15·78	

SUN, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Longitude Mean Equinox of 1960·0	Diff.	Red. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1960·0	Latitude Ecliptic of 1950·0	Latitude Ecliptic of Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
Nov. 16	233 37 44·2		+16·3	+0·58	+4·62	+0·23	8·90	+43·995	−6·990	30·806
17	234 38 15·0	3630·8	16·4	·69	4·77	·33	8·90	44·133	7·049	30·767
18	235 38 47·5	3632·5	16·5	·76	4·89	·40	8·90	44·271	7·073	30·718
19	236 39 21·6	3634·1	16·6	·82	4·98	·45	8·91	44·408	7·050	30·664
20	237 39 57·2	3635·6	16·8	·83	5·03	·46	8·91	44·546	6·981	30·616
21	238 40 34·2	3637·0	+17·1	+0·82	+5·05	+0·44	8·91	+44·684	−6·877	30·582
22	239 41 12·6	3638·4	17·3	·77	5·04	·39	8·91	44·821	6·763	30·569
23	240 41 52·2	3639·6	17·6	·68	5·00	·31	8·91	44·959	6·661	30·574
24	241 42 32·9	3640·7	17·8	·59	4·93	·20	8·91	45·096	6·596	30·591
25	242 43 14·7	3641·8	17·9	·47	4·84	+ ·08	8·92	45·234	6·574	30·615
26	243 43 57·6	3642·9	+18·0	+0·35	+4·75	−0·05	8·92	+45·372	−6·596	30·633
27	244 44 41·4	3643·8	18·1	·21	4·64	·19	8·92	45·509	6·645	30·638
28	245 45 26·3	3644·9	18·2	+ ·09	4·54	·32	8·92	45·647	6·706	30·630
29	246 46 12·2	3645·9	18·3	− ·03	4·45	·44	8·92	45·785	6·763	30·606
30	247 46 59·1	3646·9	18·4	·13	4·38	·54	8·92	45·922	6·800	30·569
Dec. 1	248 47 47·0	3647·9	+18·5	−0·20	+4·33	−0·62	8·93	+46·060	−6·809	30·528
2	249 48 36·0	3649·0	18·6	·26	4·29	·68	8·93	46·198	6·786	30·486
3	250 49 26·1	3650·1	18·8	·28	4·29	·70	8·93	46·335	6·735	30·449
4	251 50 17·3	3651·2	19·0	·28	4·32	·70	8·93	46·473	6·664	30·421
5	252 51 09·6	3652·3	19·2	·24	4·37	·67	8·93	46·610	6·582	30·406
6	253 52 03·1	3653·5	+19·5	−0·18	+4·45	−0·61	8·93	+46·748	−6·503	30·402
7	254 52 57·7	3654·6	19·7	·10	4·54	·53	8·93	46·886	6·435	30·410
8	255 53 53·5	3655·8	19·9	− ·01	4·65	·44	8·93	47·023	6·388	30·426
9	256 54 50·4	3656·9	20·0	+ ·11	4·77	·33	8·94	47·161	6·365	30·447
10	257 55 48·5	3658·1	20·1	·23	4·91	·21	8·94	47·299	6·369	30·467
11	258 56 47·8	3659·3	+20·2	+0·35	+5·04	−0·09	8·94	+47·436	−6·397	30·483
12	259 57 48·1	3660·3	20·3	·47	5·17	+ ·03	8·94	47·574	6·440	30·488
13	260 58 49·6	3661·5	20·4	·59	5·28	·14	8·94	47·712	6·488	30·483
14	261 59 52·1	3662·5	20·5	·69	5·39	·24	8·94	47·849	6·527	30·463
15	263 00 55·6	3663·5	20·6	·76	5·46	·31	8·94	47·987	6·539	30·432
16	264 02 00·1	3664·5	+20·8	+0·81	+5·52	+0·36	8·94	+48·124	−6·511	30·394
17	265 03 05·4	3665·3	21·0	·83	5·54	·38	8·94	48·262	6·434	30·357
18	266 04 11·4	3666·0	21·3	·81	5·52	·36	8·94	48·400	6·314	30·330
19	267 05 18·1	3666·7	21·6	·77	5·48	·32	8·94	48·537	6·169	30·322
20	268 06 25·3	3667·2	21·8	·69	5·39	·24	8·95	48·675	6·028	30·337
21	269 07 32·9	3667·6	+22·1	+0·60	+5·29	+0·14	8·95	+48·813	−5·916	30·369
22	270 08 40·9	3668·0	22·3	·48	5·16	+ ·02	8·95	48·950	5·852	30·410
23	271 09 49·0	3668·1	22·4	·34	5·01	− ·12	8·95	49·088	5·836	30·448
24	272 10 57·2	3668·2	22·6	·20	4·86	·26	8·95	49·226	5·860	30·478
25	273 12 05·5	3668·3	22·6	+ ·07	4·72	·39	8·95	49·363	5·904	30·490
26	274 13 13·8	3668·3	+22·7	−0·05	+4·59	−0·51	8·95	+49·501	−5·947	30·489
27	275 14 22·2	3668·4	22·8	·16	4·46	·62	8·95	49·638	5·976	30·473
28	276 15 30·5	3668·3	23·0	·24	4·36	·70	8·95	49·776	5·981	30·451
29	277 16 38·9	3668·4	23·1	·29	4·30	·75	8·95	49·914	5·956	30·426
30	278 17 47·2	3668·3	23·3	·32	4·25	·78	8·95	50·051	5·904	30·406
31	279 18 55·5	3668·3	+23·5	−0·31	+4·24	−0·77	8·95	+50·189	−5·830	30·394
32	280 20 03·9	3668·4	+23·8	−0·29	+4·25	−0·74	8·95	+50·327	−5·745	30·393

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 8′ 22″·7.

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Equation of Time Apparent − Mean	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	m s	s
Nov. 16	15 24 59·82	247·85	−18 41 00·3	− 893·7	0·988 7908	−2115	16 12·08	+15 15·78	−11·29
17	15 29 07·67	248·69	18 55 54·0	873·7	·988 5793	2095	16 12·28	15 04·49	12·14
18	15 33 16·36	249·53	19 10 27·7	853·0	·988 3698	2074	16 12·49	14 52·35	12·97
19	15 37 25·89	250·35	19 24 40·7	832·0	·988 1624	2054	16 12·69	14 39·38	13·79
20	15 41 36·24	251·17	19 38 32·7	810·7	·987 9570	2033	16 12·90	14 25·59	14·61
21	15 45 47·41	251·97	−19 52 03·4	− 789·0	0·987 7537	−2009	16 13·10	+14 10·98	−15·40
22	15 49 59·38	252·74	20 05 12·4	766·9	·987 5528	1984	16 13·29	13 55·58	16·18
23	15 54 12·12	253·50	20 17 59·3	744·4	·987 3544	1955	16 13·49	13 39·40	16·95
24	15 58 25·62	254·26	20 30 23·7	721·6	·987 1589	1921	16 13·68	13 22·45	17·70
25	16 02 39·88	254·98	20 42 25·3	698·3	·986 9668	1885	16 13·87	13 04·75	18·43
26	16 06 54·86	255·71	−20 54 03·6	− 674·9	0·986 7783	−1843	16 14·06	+12 46·32	−19·15
27	16 11 10·57	256·41	21 05 18·5	651·0	·986 5940	1799	16 14·24	12 27·17	19·86
28	16 15 26·98	257·09	21 16 09·5	626·8	·986 4141	1751	16 14·42	12 07·31	20·54
29	16 19 44·07	257·78	21 26 36·3	602·4	·986 2390	1700	16 14·59	11 46·77	21·23
30	16 24 01·85	258·44	21 36 38·7	577·7	·986 0690	1647	16 14·76	11 25·54	21·88
Dec. 1	16 28 20·29	259·08	−21 46 16·4	− 552·6	0·985 9043	−1593	16 14·92	+11 03·66	−22·52
2	16 32 39·37	259·70	21 55 29·0	527·4	·985 7450	1537	16 15·08	10 41·14	23·15
3	16 36 59·07	260·32	22 04 16·4	501·8	·985 5913	1480	16 15·23	10 17·99	23·75
4	16 41 19·39	260·90	22 12 38·2	476·0	·985 4433	1425	16 15·38	9 54·24	24·34
5	16 45 40·29	261·46	22 20 34·2	450·0	·985 3008	1367	16 15·52	9 29·90	24·90
6	16 50 01·75	262·00	−22 28 04·2	− 423·8	0·985 1641	−1313	16 15·65	+ 9 05·00	−25·45
7	16 54 23·75	262·52	22 35 08·0	397·2	·985 0328	1258	16 15·78	8 39·55	25·96
8	16 58 46·27	263·01	22 41 45·2	370·5	·984 9070	1205	16 15·91	8 13·59	26·45
9	17 03 09·28	263·47	22 47 55·7	343·7	·984 7865	1153	16 16·03	7 47·14	26·92
10	17 07 32·75	263·91	22 53 39·4	316·5	·984 6712	1102	16 16·14	7 20·22	27·36
11	17 11 56·66	264·32	−22 58 55·9	− 289·3	0·984 5610	−1055	16 16·25	+ 6 52·86	−27·76
12	17 16 20·98	264·70	23 03 45·2	261·9	·984 4555	1008	16 16·36	6 25·10	28·15
13	17 20 45·68	265·05	23 08 07·1	234·3	·984 3547	965	16 16·46	5 56·95	28·50
14	17 25 10·73	265·37	23 12 01·4	206·5	·984 2582	924	16 16·55	5 28·45	28·81
15	17 29 36·10	265·65	23 15 27·9	178·8	·984 1658	885	16 16·64	4 59·64	29·09
16	17 34 01·75	265·90	−23 18 26·7	− 150·8	0·984 0773	− 849	16 16·73	+ 4 30·55	−29·34
17	17 38 27·65	266·11	23 20 57·5	122·8	·983 9924	815	16 16·82	4 01·21	29·55
18	17 42 53·76	266·27	23 23 00·3	94·7	·983 9109	782	16 16·90	3 31·66	29·71
19	17 47 20·03	266·41	23 24 35·0	66·6	·983 8327	747	16 16·98	3 01·95	29·84
20	17 51 46·44	266·49	23 25 41·6	38·4	·983 7580	712	16 17·05	2 32·11	29·93
21	17 56 12·93	266·54	−23 26 20·0	− 10·1	0·983 6868	− 675	16 17·12	+ 2 02·18	−29·98
22	18 00 39·47	266·54	23 26 30·1	+ 18·2	·983 6193	635	16 17·19	1 32·20	29·98
23	18 05 06·01	266·51	23 26 11·9	46·4	·983 5558	591	16 17·25	1 02·22	29·96
24	18 09 32·52	266·45	23 25 25·5	74·7	·983 4967	545	16 17·31	0 32·26	29·90
25	18 13 58·97	266·35	23 24 10·8	103·0	·983 4422	494	16 17·36	+ 0 02·36	29·80
26	18 18 25·32	266·23	−23 22 27·8	+ 131·2	0·983 3928	− 440	16 17·41	− 0 27·44	−29·67
27	18 22 51·55	266·06	23 20 16·6	159·3	·983 3488	384	16 17·46	0 57·11	29·51
28	18 27 17·61	265·87	23 17 37·3	187·3	·983 3104	325	16 17·49	1 26·62	29·31
29	18 31 43·48	265·65	23 14 30·0	215·4	·983 2779	265	16 17·53	1 55·93	29·09
30	18 36 09·13	265·40	23 10 54·6	243·1	·983 2514	203	16 17·55	2 25·02	28·84
31	18 40 34·53	265·11	−23 06 51·5	+ 270·9	0·983 2311	− 139	16 17·57	− 2 53·86	−28·56
32	18 44 59·64		−23 02 20·6		0·983 2172		16 17·59	− 3 22·42	

FOR 0h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1960·0

Date		X			Y			Z		
Jan.	0	+0·146 3641	+17 2776	− 465	−0·892 0805	+ 2 5476	+2793	−0·386 8569	+1 1044	+1210
	1	·163 6417	17 2257	519	·889 5329	2 8257	2781	·385 7525	1 2250	1206
	2	·180 8674	17 1677	580	·886 7072	3 1028	2771	·384 5275	1 3449	1199
	3	·198 0351	17 1047	630	·883 6044	3 3784	2756	·383 1826	1 4643	1194
	4	·215 1398	17 0360	687	·880 2260	3 6527	2743	·381 7183	1 5834	1191
	5	+0·232 1758	+16 9620	− 740	−0·876 5733	+ 3 9253	+2726	−0·380 1349	+1 7016	+1182
	6	·249 1378	16 8831	789	·872 6480	4 1966	2713	·378 4333	1 8192	1176
	7	·266 0209	16 7989	842	·868 4514	4 4661	2695	·376 6141	1 9363	1171
	8	·282 8198	16 7098	891	·863 9853	4 7342	2681	·374 6778	2 0526	1163
	9	·299 5296	16 6156	942	·859 2511	5 0004	2662	·372 6252	2 1681	1155
	10	+0·316 1452	+16 5167	− 989	−0·854 2507	+ 5 2650	+2646	−0·370 4571	+2 2830	+1149
	11	·332 6619	16 4129	1038	·848 9857	5 5279	2629	·368 1741	2 3972	1142
	12	·349 0748	16 3041	1088	·843 4578	5 7889	2610	·365 7769	2 5105	1133
	13	·365 3789	16 1907	1134	·837 6689	6 0480	2591	·363 2664	2 6230	1125
	14	·381 5696	16 0727	1180	·831 6209	6 3056	2576	·360 6434	2 7348	1118
	15	+0·397 6423	+15 9499	−1228	−0·825 3153	+ 6 5609	+2553	−0·357 9086	+2 8456	+1108
	16	·413 5922	15 8223	1276	·818 7544	6 8145	2536	·355 0630	2 9558	1102
	17	·429 4145	15 6903	1320	·811 9399	7 0662	2517	·352 1072	3 0649	1091
	18	·445 1048	15 5534	1369	·804 8737	7 3158	2496	·349 0423	3 1733	1084
	19	·460 6582	15 4119	1415	·797 5579	7 5637	2479	·345 8690	3 2807	1074
	20	+0·476 0701	+15 2657	−1462	−0·789 9942	+ 7 8092	+2455	−0·342 5883	+3 3872	+1065
	21	·491 3358	15 1147	1510	·782 1850	8 0528	2436	·339 2011	3 4927	1055
	22	·506 4505	14 9588	1559	·774 1322	8 2941	2413	·335 7084	3 5974	1047
	23	·521 4093	14 7981	1607	·765 8381	8 5332	2391	·332 1110	3 7008	1034
	24	·536 2074	14 6325	1656	·757 3049	8 7696	2364	·328 4102	3 8031	1023
	25	+0·550 8399	+14 4620	−1705	−0·748 5353	+ 9 0036	+2340	−0·324 6071	+3 9045	+1014
	26	·565 3019	14 2866	1754	·739 5317	9 2345	2309	·320 7026	4 0044	999
	27	·579 5885	14 1063	1803	·730 2972	9 4626	2281	·316 6982	4 1032	988
	28	·593 6948	13 9215	1848	·720 8346	9 6874	2248	·312 5950	4 2005	973
	29	·607 6163	13 7319	1896	·711 1472	9 9087	2213	·308 3945	4 2965	960
	30	+0·621 3482	+13 5380	−1939	−0·701 2385	+10 1267	+2180	−0·304 0980	+4 3908	+ 943
	31	·634 8862	13 3398	1982	·691 1118	10 3409	2142	·299 7072	4 4838	930
Feb.	1	·648 2260	13 1377	2021	·680 7709	10 5516	2107	·295 2234	4 5751	913
	2	·661 3637	12 9315	2062	·670 2193	10 7584	2068	·290 6483	4 6648	897
	3	·674 2952	12 7217	2098	·659 4609	10 9617	2033	·285 9835	4 7531	883
	4	+0·687 0169	+12 5083	−2134	−0·648 4992	+11 1611	+1994	−0·281 2304	+4 8397	+ 866
	5	·699 5252	12 2913	2170	·637 3381	11 3568	1957	·276 3907	4 9246	849
	6	·711 8165	12 0708	2205	·625 9813	11 5488	1920	·271 4661	5 0080	834
	7	·723 8873	11 8471	2237	·614 4325	11 7369	1881	·266 4581	5 0898	818
	8	·735 7344	11 6201	2270	·602 6956	11 9216	1847	·261 3683	5 1699	801
	9	+0·747 3545	+11 3899	−2302	−0·590 7740	+12 1021	+1805	−0·256 1984	+5 2485	+ 786
	10	·758 7444	11 1566	2333	·578 6719	12 2791	1770	·250 9499	5 3253	768
	11	·769 9010	10 9204	2362	·566 3928	12 4522	1731	·245 6246	5 4004	751
	12	·780 8214	10 6812	2392	·553 9406	12 6215	1693	·240 2242	5 4740	736
	13	·791 5026	10 4391	2421	·541 3191	12 7872	1657	·234 7502	5 5460	720
	14	+0·801 9417	+10 1941	−2450	−0·528 5319	+12 9492	+1620	−0·229 2042	+5 6163	+ 703
	15	+0·812 1358		−2479	−0·515 5827		+1580	−0·223 5879		+ 684

FOR 0h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1960·0

Date	X			Y			Z		
Feb. 15	+0·812 1358	+ 9 9462	−2479	−0·515 5827	+13 1072	+1580	−0·223 5879	+5 6847	+ 684
16	·822 0820	9 6957	2505	·502 4755	13 2618	1546	·217 9032	5 7518	671
17	·831 7777	9 4420	2537	·489 2137	13 4124	1506	·212 1514	5 8169	651
18	·841 2197	9 1854	2566	·475 8013	13 5591	1467	·206 3345	5 8807	638
19	·850 4051	8 9262	2592	·462 2422	13 7019	1428	·200 4538	5 9423	616
20	+0·859 3313	+ 8 6638	−2624	−0·448 5403	+13 8408	+1389	−0·194 5115	+6 0024	+ 601
21	·867 9951	8 3987	2651	·434 6995	13 9754	1346	·188 5091	6 0607	583
22	·876 3938	8 1307	2680	·420 7241	14 1058	1304	·182 4484	6 1169	562
23	·884 5245	7 8602	2705	·406 6183	14 2316	1258	·176 3315	6 1713	544
24	·892 3847	7 5868	2734	·392 3867	14 3530	1214	·170 1602	6 2238	525
25	+0·899 9715	+ 7 3110	−2758	−0·378 0337	+14 4695	+1165	−0·163 9364	+6 2743	+ 505
26	·907 2825	7 0328	2782	·363 5642	14 5814	1119	·157 6621	6 3227	484
27	·914 3153	6 7527	2801	·348 9828	14 6882	1068	·151 3394	6 3690	463
28	·921 0680	6 4705	2822	·334 2946	14 7902	1020	·144 9704	6 4132	442
29	·927 5385	6 1867	2838	·319 5044	14 8872	970	·138 5572	6 4553	421
Mar. 1	+0·933 7252	+ 5 9012	−2855	−0·304 6172	+14 9793	+ 921	−0·132 1019	+6 4952	+ 399
2	·939 6264	5 6145	2867	·289 6379	15 0664	871	·125 6067	6 5333	381
3	·945 2409	5 3265	2880	·274 5715	15 1488	824	·119 0734	6 5690	357
4	·950 5674	5 0372	2893	·259 4227	15 2262	774	·112 5044	6 6027	337
5	·955 6046	4 7471	2901	·244 1965	15 2989	727	·105 9017	6 6345	318
6	+0·960 3517	+ 4 4560	−2911	−0·228 8976	+15 3669	+ 680	−0·099 2672	+6 6639	+ 294
7	·964 8077	4 1640	2920	·213 5307	15 4301	632	·092 6033	6 6916	277
8	·968 9717	3 8713	2927	·198 1006	15 4887	586	·085 9117	6 7172	256
9	·972 8430	3 5781	2932	·182 6119	15 5426	539	·079 1945	6 7407	235
10	·976 4211	3 2839	2942	·167 0693	15 5917	491	·072 4538	6 7620	213
11	+0·979 7050	+ 2 9898	−2941	−0·151 4776	+15 6367	+ 450	−0·065 6918	+6 7816	+ 196
12	·982 6948	2 6949	2949	·135 8409	15 6769	402	·058 9102	6 7992	176
13	·985 3897	2 3998	2951	·120 1640	15 7128	359	·052 1110	6 8147	155
14	·987 7895	2 1043	2955	·104 4512	15 7443	315	·045 2963	6 8284	137
15	·989 8938	1 8079	2964	·088 7069	15 7714	271	·038 4679	6 8401	117
16	+0·991 7017	+ 1 5117	−2962	−0·072 9355	+15 7941	+ 227	−0·031 6278	+6 8498	+ 97
17	·993 2134	1 2147	2970	·057 1414	15 8126	185	·024 7780	6 8576	78
18	·994 4281	9173	2974	·041 3288	15 8262	136	·017 9204	6 8635	59
19	·995 3454	6194	2979	·025 5026	15 8356	94	·011 0569	6 8674	39
20	·995 9648	3214	2980	− ·009 6670	15 8400	+ 44	− ·004 1895	6 8691	+ 17
21	+0·996 2862	+ 231	−2983	+0·006 1730	+15 8399	− 1	+0·002 6796	+6 8688	− 3
22	·996 3093	− 2755	2986	·022 0129	15 8349	50	·009 5484	6 8665	23
23	·996 0338	5742	2987	·037 8478	15 8249	100	·016 4149	6 8620	45
24	·995 4596	8726	2984	·053 6727	15 8098	151	·023 2769	6 8555	65
25	·994 5870	1 1705	2979	·069 4825	15 7898	200	·030 1324	6 8467	88
26	+0·993 4165	− 1 4683	−2978	+0·085 2723	+15 7648	− 250	+0·036 9791	+6 8358	− 109
27	·991 9482	1 7650	2967	·101 0371	15 7345	303	·043 8149	6 8227	131
28	·990 1832	2 0614	2964	·116 7716	15 6994	351	·050 6376	6 8076	151
29	·988 1218	2 3560	2946	·132 4710	15 6594	400	·057 4452	6 7903	173
30	·985 7658	2 6501	2941	·148 1304	15 6144	450	·064 2355	6 7709	194
31	+0·983 1157	− 2 9426	−2925	+0·163 7448	+15 5645	− 499	+0·071 0064	+6 7495	− 214
Apr. 1	+0·980 1731		−2909	+0·179 3093		− 543	+0·077 7559		− 236

SUN, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1960·0

Date		X			Y			Z		
Apr.	1	+0·980 1731	− 3 2335	−2909	+0·179 3093	+15 5102	− 543	+0·077 7559	+6 7259	− 236
	2	·976 9396	3 5232	2897	·194 8195	15 4511	591	·084 4818	6 7005	254
	3	·973 4164	3 8113	2881	·210 2706	15 3875	636	·091 1823	6 6730	275
	4	·969 6051	4 0977	2864	·225 6581	15 3195	680	·097 8553	6 6438	292
	5	·965 5074	4 3824	2847	·240 9776	15 2468	727	·104 4991	6 6123	315
	6	+0·961 1250	− 4 6650	−2826	+0·256 2244	+15 1702	− 766	+0·111 1114	+6 5792	− 331
	7	·956 4600	4 9460	2810	·271 3946	15 0889	813	·117 6906	6 5442	350
	8	·951 5140	5 2250	2790	·286 4835	15 0040	849	·124 2348	6 5073	369
	9	·946 2890	5 5019	2769	·301 4875	14 9146	894	·130 7421	6 4685	388
	10	·940 7871	5 7768	2749	·316 4021	14 8215	931	·137 2106	6 4282	403
	11	+0·935 0103	− 6 0501	−2733	+0·331 2236	+14 7244	− 971	+0·143 6388	+6 3861	− 421
	12	·928 9602	6 3211	2710	·345 9480	14 6236	1008	·150 0249	6 3422	439
	13	·922 6391	6 5905	2694	·360 5716	14 5190	1046	·156 3671	6 2967	455
	14	·916 0486	6 8579	2674	·375 0906	14 4103	1087	·162 6638	6 2495	472
	15	·909 1907	7 1236	2657	·389 5009	14 2979	1124	·168 9133	6 2005	490
	16	+0·902 0671	− 7 3872	−2636	+0·403 7988	+14 1813	−1166	+0·175 1138	+6 1499	− 506
	17	·894 6799	7 6491	2619	·417 9801	14 0610	1203	·181 2637	6 0974	525
	18	·887 0308	7 9088	2597	·432 0411	13 9363	1247	·187 3611	6 0432	542
	19	·879 1220	8 1662	2574	·445 9774	13 8074	1289	·193 4043	5 9872	560
	20	·870 9558	8 4217	2555	·459 7848	13 6743	1331	·199 3915	5 9294	578
	21	+0·862 5341	− 8 6745	−2528	+0·473 4591	+13 5373	−1370	+0·205 3209	+5 8698	− 596
	22	·853 8596	8 9247	2502	·486 9964	13 3958	1415	·211 1907	5 8086	612
	23	·844 9349	9 1720	2473	·500 3922	13 2502	1456	·216 9993	5 7454	632
	24	·835 7629	9 4167	2447	·513 6424	13 1006	1496	·222 7447	5 6806	648
	25	·826 3462	9 6581	2414	·526 7430	12 9471	1535	·228 4253	5 6140	666
	26	+0·816 6881	− 9 8963	−2382	+0·539 6901	+12 7895	−1576	+0·234 0393	+5 5458	− 682
	27	·806 7918	10 1313	2350	·552 4796	12 6282	1613	·239 5851	5 4761	697
	28	·796 6605	10 3629	2316	·565 1078	12 4632	1650	·245 0612	5 4045	716
	29	·786 2976	10 5910	2281	·577 5710	12 2946	1686	·250 4657	5 3316	729
	30	·775 7066	10 8155	2245	·589 8656	12 1225	1721	·255 7973	5 2571	745
May	1	+0·764 8911	−11 0365	−2210	+0·601 9881	+11 9472	−1753	+0·261 0544	+5 1813	− 758
	2	·753 8546	11 2538	2173	·613 9353	11 7684	1788	·266 2357	5 1039	774
	3	·742 6008	11 4675	2137	·625 7037	11 5865	1819	·271 3396	5 0250	789
	4	·731 1333	11 6773	2098	·637 2902	11 4017	1848	·276 3646	4 9451	799
	5	·719 4560	11 8834	2061	·648 6919	11 2138	1879	·281 3097	4 8636	815
	6	+0·707 5726	−12 0858	−2024	+0·659 9057	+11 0230	−1908	+0·286 1733	+4 7810	− 826
	7	·695 4868	12 2844	1986	·670 9287	10 8297	1933	·290 9543	4 6971	839
	8	·683 2024	12 4792	1948	·681 7584	10 6337	1960	·295 6514	4 6120	851
	9	·670 7232	12 6704	1912	·692 3921	10 4353	1984	·300 2634	4 5260	860
	10	·658 0528	12 8578	1874	·702 8274	10 2342	2011	·304 7894	4 4387	873
	11	+0·645 1950	−13 0419	−1841	+0·713 0616	+10 0308	−2034	+0·309 2281	+4 3503	− 884
	12	·632 1531	13 2224	1805	·723 0924	9 8250	2058	·313 5784	4 2609	894
	13	·618 9307	13 3994	1770	·732 9174	9 6165	2085	·317 8393	4 1702	907
	14	·605 5313	13 5730	1736	·742 5339	9 4055	2110	·322 0095	4 0786	916
	15	·591 9583	13 7430	1700	·751 9394	9 1919	2136	·326 0881	3 9858	928
	16	+0·578 2153	−13 9094	−1664	+0·761 1313	+ 8 9755	−2164	+0·330 0739	+3 8918	− 940
	17	+0·564 3059		−1626	+0·770 1068		−2190	+0·333 9657		− 950

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1960·0

Date	*X*			*Y*			*Z*		
May 17	+0·564 3059	−14 0720	−1626	+0·770 1068	+ 8 7565	−2190	+0·333 9657	+3 7968	− 950
18	·550 2339	14 2306	1586	·778 8633	8 5347	2218	·337 7625	3 7004	964
19	·536 0033	14 3854	1548	·787 3980	8 3103	2244	·341 4629	3 6032	972
20	·521 6179	14 5358	1504	·795 7083	8 0835	2268	·345 0661	3 5047	985
21	·507 0821	14 6821	1463	·803 7918	7 8537	2298	·348 5708	3 4052	995
22	+0·492 4000	−14 8239	−1418	+0·811 6455	+ 7 6219	−2318	+0·351 9760	+3 3049	−1003
23	·477 5761	14 9614	1375	·819 2674	7 3876	2343	·355 2809	3 2032	1017
24	·462 6147	15 0941	1327	·826 6550	7 1513	2363	·358 4841	3 1008	1024
25	·447 5206	15 2222	1281	·833 8063	6 9126	2387	·361 5849	2 9976	1032
26	**·432 2984**	15 3458	1236	**·840 7189**	6 6722	2404	**·364 5825**	2 8932	1044
27	+0·416 9526	−15 4645	−1187	+0·847 3911	+ 6 4297	−2425	+0·367 4757	+2 7885	−1047
28	·401 4881	15 5786	1141	·853 8208	6 1859	2438	·370 2642	2 6827	1058
29	·385 9095	15 6877	1091	·860 0067	5 9401	2458	·372 9469	2 5764	1063
30	·370 2218	15 7923	1046	·865 9468	5 6931	2470	·375 5233	2 4693	1071
31	·354 4295	15 8919	996	·871 6399	5 4446	2485	·377 9926	2 3617	1076
June 1	+0·338 5376	−15 9866	− 947	+0·877 0845	+ 5 1949	−2497	+0·380 3543	+2 2535	−1082
2	·322 5510	16 0769	903	·882 2794	4 9440	2509	·382 6078	2 1447	1088
3	·306 4741	16 1620	851	·887 2234	4 6922	2518	·384 7525	2 0355	1092
4	·290 3121	16 2426	806	·891 9156	4 4396	2526	·386 7880	1 9259	1096
5	**·274 0695**	16 3186	760	**·896 3552**	4 1861	2535	**·388 7139**	1 8159	1100
6	+0·257 7509	−16 3900	− 714	+0·900 5413	+ 3 9318	−2543	+0·390 5298	+1 7056	−1103
7	·241 3609	16 4569	669	·904 4731	3 6771	2547	·392 2354	1 5949	1107
8	·224 9040	16 5196	627	·908 1502	3 4217	2554	·393 8303	1 4841	1108
9	·208 3844	16 5777	581	·911 5719	3 1654	2563	·395 3144	1 3727	1114
10	·191 8067	16 6320	543	·914 7373	2 9087	2567	·396 6871	1 2613	1114
11	+0·175 1747	−16 6818	− 498	+0·917 6460	+ 2 6511	−2576	+0·397 9484	+1 1493	−1120
12	·158 4929	16 7273	455	·920 2971	2 3927	2584	·399 0977	1 0372	1121
13	·141 7656	16 7686	413	·922 6898	2 1335	2592	·400 1349	9246	1126
14	·124 9970	16 8053	367	·924 8233	1 8733	2602	·401 0595	8116	1130
15	**·108 1917**	16 8374	321	**·926 6966**	1 6123	2610	**·401 8711**	6986	1130
16	+0·091 3543	−16 8648	− 274	+0·928 3089	+ 1 3506	−2617	+0·402 5697	+ 5850	−1136
17	·074 4895	16 8876	228	·929 6595	1 0882	2624	·403 1547	4712	1138
18	·057 6019	16 9053	177	·930 7477	8252	2630	·403 6259	3573	1139
19	·040 6966	16 9181	128	·931 5729	5617	2635	·403 9832	2431	1142
20	·023 7785	16 9259	78	·932 1346	2980	2637	·404 2263	1289	1142
21	+0·006 8526	−16 9286	− 27	+0·932 4326	+ 340	−2640	+0·404 3552	+ 146	−1143
22	− ·010 0760	16 9265	+ 21	·932 4666	− 2301	2641	·404 3698	− 999	1145
23	·027 0025	16 9190	75	·932 2365	4941	2640	·404 2699	2143	1144
24	·043 9215	16 9067	123	·931 7424	7579	2638	·404 0556	3284	1141
25	**·060 8282**	16 8892	175	**·930 9845**	1 0216	2637	**·403 7272**	4427	1143
26	−0·077 7174	−16 8668	+ 224	+0·929 9629	− 1 2847	−2631	+0·403 2845	− 5566	−1139
27	·094 5842	16 8391	277	·928 6782	1 5473	2626	·402 7279	6706	1140
28	·111 4233	16 8069	322	·927 1309	1 8093	2620	·402 0573	7840	1134
29	·128 2302	16 7693	376	·925 3216	2 0707	2614	·401 2733	8972	1132
30	·144 9995	16 7270	423	·923 2509	2 3309	2602	·400 3761	1 0102	1130
July 1	−0·161 7265	−16 6798	+ 472	+0·920 9200	− 2 5903	−2594	+0·399 3659	−1 1226	−1124
2	−0·178 4063		+ 518	+0·918 3297		−2584	+0·398 2433		−1122

384951 O -58 -4

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1960·0

Date	X	Δ	Δ²	Y	Δ	Δ²	Z	Δ	Δ²
July 1	−0·161 7265	−16 6798	+ 472	+0·920 9200	− 2 5903	−2594	+0·399 3659	−1 1226	−1124
2	·178 4063	16 6280	518	·918 3297	2 8487	2584	·398 2433	1 2348	1122
3	·195 0343	16 5715	565	·915 4810	3 1057	2570	·397 0085	1 3463	1115
4	·211 6058	16 5106	609	·912 3753	3 3617	2560	·395 6622	1 4574	1111
5	·228 1164	16 4450	656	·909 0136	3 6162	2545	·394 2048	1 5680	1106
6	−0·244 5614	−16 3755	+ 695	+0·905 3974	− 3 8695	−2533	+0·392 6368	−1 6781	−1101
7	·260 9369	16 3017	738	·901 5279	4 1217	2522	·390 9587	1 7875	1094
8	·277 2386	16 2236	781	·897 4062	4 3725	2508	·389 1712	1 8964	1089
9	·293 4622	16 1418	818	·893 0337	4 6224	2499	·387 2748	2 0050	1086
10	·309 6040	16 0555	863	·888 4113	4 8711	2487	·385 2698	2 1130	1080
11	−0·325 6595	−15 9651	+ 904	+0·883 5402	− 5 1187	−2476	+0·383 1568	−2 2205	−1075
12	·341 6246	15 8706	945	·878 4215	5 3653	2466	·380 9363	2 3274	1069
13	·357 4952	15 7717	989	·873 0562	5 6109	2456	·378 6089	2 4340	1066
14	·373 2669	15 6680	1037	·867 4453	5 8554	2445	·376 1749	2 5398	1058
15	·388 9349	15 5603	1077	·861 5899	6 0986	2432	·373 6351	2 6453	1055
16	−0·404 4952	−15 4475	+1128	+0·855 4913	− 6 3403	−2417	+0·370 9898	−2 7501	−1048
17	·419 9427	15 3304	1171	·849 1510	6 5807	2404	·368 2397	2 8541	1040
18	·435 2731	15 2087	1217	·842 5703	6 8193	2386	·365 3856	2 9575	1034
19	·450 4818	15 0822	1265	·835 7510	7 0561	2368	·362 4281	3 0600	1025
20	·465 5640	14 9512	1310	·828 6949	7 2912	2351	·359 3681	3 1619	1019
21	−0·480 5152	−14 8159	+1353	+0·821 4037	− 7 5244	−2332	+0·356 2062	−3 2628	−1009
22	·495 3311	14 6758	1401	·813 8793	7 7552	2308	·352 9434	3 3629	1001
23	·510 0069	14 5313	1445	·806 1241	7 9840	2288	·349 5805	3 4618	989
24	·524 5382	14 3826	1487	·798 1401	8 2105	2265	·346 1187	3 5600	982
25	·538 9208	14 2293	1533	·789 9296	8 4345	2240	·342 5587	3 6571	971
26	−0·553 1501	−14 0717	+1576	+0·781 4951	− 8 6561	−2216	+0·338 9016	−3 7531	− 960
27	·567 2218	13 9101	1616	·772 8390	8 8748	2187	·335 1485	3 8479	948
28	·581 1319	13 7441	1660	·763 9642	9 0909	2161	·331 3006	3 9417	938
29	·594 8760	13 5746	1695	·754 8733	9 3042	2133	·327 3589	4 0342	925
30	·608 4506	13 4008	1738	·745 5691	9 5144	2102	·323 3247	4 1255	913
31	−0·621 8514	−13 2235	+1773	+0·736 0547	− 9 7219	−2075	+0·319 1992	−4 2156	− 901
Aug. 1	·635 0749	13 0425	1810	·726 3328	9 9264	2045	·314 9836	4 3044	888
2	·648 1174	12 8581	1844	·716 4064	10 1277	2013	·310 6792	4 3918	874
3	·660 9755	12 6703	1878	·706 2787	10 3261	1984	·306 2874	4 4781	863
4	·673 6458	12 4793	1910	·695 9526	10 5214	1953	·301 8093	4 5630	849
5	−0·686 1251	−12 2853	+1940	+0·685 4312	−10 7144	−1930	+0·297 2463	−4 6469	− 839
6	·698 4104	12 0880	1973	·674 7168	10 9039	1895	·292 5994	4 7292	823
7	·710 4984	11 8876	2004	·663 8129	11 0911	1872	·287 8702	4 8104	812
8	·722 3860	11 6841	2035	·652 7218	11 2755	1844	·283 0598	4 8903	799
9	·734 0701	11 4773	2068	·641 4463	11 4570	1815	·278 1695	4 9692	789
10	−0·745 5474	−11 2672	+2101	+0·629 9893	−11 6360	−1790	+0·273 2003	−5 0469	− 777
11	·756 8146	11 0537	2135	·618 3533	11 8121	1761	·268 1534	5 1230	761
12	·767 8683	10 8368	2169	·606 5412	11 9851	1730	·263 0304	5 1981	751
13	·778 7051	10 6164	2204	·594 5561	12 1554	1703	·257 8323	5 2717	736
14	·789 3215	10 3928	2236	·582 4007	12 3224	1670	·252 5606	5 3439	722
15	−0·799 7143	−10 1657	+2271	+0·570 0783	−12 4860	−1636	+0·247 2167	−5 4148	− 709
16	−0·809 8800		+2305	+0·557 5923		−1603	+0·241 8019		− 694

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1960·0

Date		*X*			*Y*			*Z*		
Aug.	16	−0·809 8800	−9 9352	+2305	+0·557 5923	−12 6463	−1603	+0·241 8019	−5 4842	−694
	17	·819 8152	9 7015	2337	·544 9460	12 8030	1567	·236 3177	5 5520	678
	18	·829 5167	9 4647	2368	·532 1430	12 9564	1534	·230 7657	5 6183	663
	19	·838 9814	9 2247	2400	·519 1866	13 1059	1495	·225 1474	5 6830	647
	20	·848 2061	8 9816	2431	·506 0807	13 2517	1458	·219 4644	5 7461	631
	21	−0·857 1877	−8 7357	+2459	+0·492 8290	−13 3935	−1418	+0·213 7183	−5 8077	−616
	22	·865 9234	8 4867	2490	·479 4355	13 5314	1379	·207 9106	5 8674	597
	23	·874 4101	8 2350	2517	·465 9041	13 6655	1341	·202 0432	5 9255	581
	24	**·882 6451**	7 9807	2543	**·452 2386**	13 7952	1297	**·196 1177**	5 9816	561
	25	·890 6258	7 7238	2569	·438 4434	13 9209	1257	·190 1361	6 0363	547
	26	−0·898 3496	−7 4647	+2591	+0·424 5225	−14 0420	−1211	+0·184 0998	−6 0888	−525
	27	·905 8143	7 2032	2615	·410 4805	14 1591	1171	·178 0110	6 1398	510
	28	·913 0175	6 9399	2633	·396 3214	14 2718	1127	·171 8712	6 1888	490
	29	·919 9574	6 6745	2654	·382 0496	14 3803	1085	·165 6824	6 2360	472
	30	·926 6319	6 4075	2670	·367 6693	14 4844	1041	·159 4464	6 2814	454
	31	−0·933 0394	−6 1388	+2687	+0·353 1849	−14 5844	−1000	+0·153 1650	−6 3248	−434
Sept.	1	·939 1782	5 8685	2703	·338 6005	14 6801	957	·146 8402	6 3666	418
	2	·945 0467	5 5968	2717	·323 9204	14 7720	919	·140 4736	6 4066	400
	3	**·950 6435**	5 3237	2731	**·309 1484**	14 8598	878	**·134 0670**	6 4447	381
	4	·955 9672	5 0492	2745	·294 2886	14 9436	838	·127 6223	6 4811	364
	5	−0·961 0164	−4 7734	+2758	+0·279 3450	−15 0235	−799	+0·121 1412	−6 5158	−347
	6	·965 7898	4 4959	2775	·264 3215	15 0998	763	·114 6254	6 5489	331
	7	·970 2857	4 2170	2789	·249 2217	15 1718	720	·108 0765	6 5801	312
	8	·974 5027	3 9365	2805	·234 0499	15 2402	684	·101 4964	6 6096	295
	9	·978 4392	3 6543	2822	·218 8097	15 3044	642	·094 8868	6 6374	278
	10	−0·982 0935	−3 3709	+2834	+0·203 5053	−15 3644	−600	+0·088 2494	−6 6633	−259
	11	·985 4644	3 0857	2852	·188 1409	15 4205	561	·081 5861	6 6874	241
	12	·988 5501	2 7993	2864	·172 7204	15 4717	512	·074 8987	6 7095	221
	13	**·991 3494**	2 5114	2879	**·157 2487**	15 5190	473	**·068 1892**	6 7298	203
	14	·993 8608	2 2222	2892	·141 7297	15 5616	426	·061 4594	6 7482	184
	15	−0·996 0830	−1 9319	+2903	+0·126 1681	−15 5996	−380	+0·054 7112	−6 7645	−163
	16	0·998 0149	1 6406	2913	·110 5685	15 6332	336	·047 9467	6 7789	144
	17	0·999 6555	1 3483	2923	·094 9353	15 6618	286	·041 1678	6 7914	125
	18	1·001 0038	1 0550	2933	·079 2735	15 6860	242	·034 3764	6 8017	103
	19	1·002 0588	7610	2940	·063 5875	15 7051	191	·027 5747	6 8100	83
	20	−1·002 8198	−4665	+2945	+0·047 8824	−15 7195	−144	+0·020 7647	−6 8162	−62
	21	1·003 2863	−1715	2950	·032 1629	15 7290	95	·013 9485	6 8203	41
	22	1·003 4578	+1239	2954	·016 4339	15 7335	−45	·007 1282	6 8224	−21
	23	**1·003 3339**	4195	2956	+ **·000 7004**	15 7330	+5	+ **·000 3058**	6 8223	+1
	24	1·002 9144	7147	2952	− ·015 0326	15 7275	55	− ·006 5165	6 8199	24
	25	−1·002 1997	+1 0100	+2953	−0·030 7601	−15 7171	+104	−0·013 3364	−6 8157	+42
	26	1·001 1897	1 3047	2947	·046 4772	15 7020	151	·020 1521	6 8094	63
	27	0·999 8850	1 5990	2943	·062 1792	15 6822	198	·026 9615	6 8007	87
	28	0·998 2860	1 8925	2935	·077 8614	15 6574	248	·033 7622	6 7904	103
	29	0·996 3935	2 1854	2929	·093 5188	15 6284	290	·040 5526	6 7779	125
	30	−0·994 2081	+2 4776	+2922	−0·109 1472	−15 5948	+336	−0·047 3305	−6 7634	+145
Oct.	1	−0·991 7305		+2913	−0·124 7420		+379	−0·054 0939		+164

FOR 0h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1960·0

Date		X			Y			Z		
Oct.	1	−0·991 7305	+ 2 7689	+2913	−0·124 7420	−15 5569	+ 379	−0·054 0939	−6 7470	+ 164
	2	·988 9616	3 0593	2904	·140 2989	15 5146	423	·060 8409	6 7288	182
	3	·985 9023	3 3491	2898	·155 8135	15 4682	464	·067 5697	6 7086	202
	4	·982 5532	3 6380	2889	·171 2817	15 4173	509	·074 2783	6 6866	220
	5	·978 9152	3 9260	2880	·186 6990	15 3626	547	·080 9649	6 6627	239
	6	−0·974 9892	+ 4 2136	+2876	−0·202 0616	−15 3034	+ 592	−0·087 6276	−6 6370	+ 257
	7	·970 7756	4 5000	2864	·217 3650	15 2399	635	·094 2646	6 6093	277
	8	·966 2756	4 7859	2859	·232 6049	15 1720	679	·100 8739	6 5798	295
	9	·961 4897	5 0708	2849	·247 7769	15 0999	721	·107 4537	6 5482	316
	10	·956 4189	5 3550	2842	·262 8768	15 0231	768	·114 0019	6 5148	334
	11	−0·951 0639	+ 5 6378	+2828	−0·277 8999	−14 9417	+ 814	−0·120 5167	−6 4794	+ 354
	12	·945 4261	5 9198	2820	·292 8416	14 8561	856	·126 9961	6 4421	373
	13	·939 5063	6 2004	2806	·307 6977	14 7654	907	·133 4382	6 4027	394
	14	·933 3059	6 4796	2792	·322 4631	14 6706	948	·139 8409	6 3615	412
	15	·926 8263	6 7575	2779	·337 1337	14 5707	999	·146 2024	6 3181	434
	16	−0·920 0688	+ 7 0337	+2762	−0·351 7044	−14 4665	+1042	−0·152 5205	−6 2728	+ 453
	17	·913 0351	7 3083	2746	·366 1709	14 3574	1091	·158 7933	6 2256	472
	18	·905 7268	7 5809	2726	·380 5283	14 2438	1136	·165 0189	6 1762	494
	19	·898 1459	7 8517	2708	·394 7721	14 1253	1185	·171 1951	6 1250	512
	20	·890 2942	8 1201	2684	·408 8974	14 0021	1232	·177 3201	6 0716	534
	21	−0·882 1741	+ 8 3865	+2664	−0·422 8995	−13 8742	+1279	−0·183 3917	−6 0163	+ 553
	22	·873 7876	8 6499	2634	·436 7737	13 7418	1324	·189 4080	5 9591	572
	23	·865 1377	8 9107	2608	·450 5155	13 6049	1369	·195 3671	5 8997	594
	24	·856 2270	9 1689	2582	·464 1204	13 4636	1413	·201 2668	5 8388	609
	25	·847 0581	9 4237	2548	·477 5840	13 3182	1454	·207 1056	5 7759	629
	26	−0·837 6344	+ 9 6757	+2520	−0·490 9022	−13 1686	+1496	−0·212 8815	−5 7110	+ 649
	27	·827 9587	9 9246	2489	·504 0708	13 0151	1535	·218 5925	5 6447	663
	28	·818 0341	10 1704	2458	·517 0859	12 8579	1572	·224 2372	5 5766	681
	29	·807 8637	10 4129	2425	·529 9438	12 6968	1611	·229 8138	5 5068	698
	30	·797 4508	10 6525	2396	·542 6406	12 5323	1645	·235 3206	5 4354	714
	31	−0·786 7983	+10 8888	+2363	−0·555 1729	−12 3642	+1681	−0·240 7560	−5 3625	+ 729
Nov.	1	·775 9095	11 1221	2333	·567 5371	12 1925	1717	·246 1185	5 2881	744
	2	·764 7874	11 3524	2303	·579 7296	12 0174	1751	·251 4066	5 2119	762
	3	·753 4350	11 5796	2272	·591 7470	11 8389	1785	·256 6185	5 1344	775
	4	·741 8554	11 8036	2240	·603 5859	11 6567	1822	·261 7529	5 0554	790
	5	−0·730 0518	+12 0246	+2210	−0·615 2426	−11 4712	+1855	−0·266 8083	−4 9747	+ 807
	6	·718 0272	12 2425	2179	·626 7138	11 2821	1891	·271 7830	4 8925	822
	7	·705 7847	12 4571	2146	·637 9959	11 0893	1928	·276 6755	4 8088	837
	8	·693 3276	12 6683	2112	·649 0852	10 8933	1960	·281 4843	4 7236	852
	9	·680 6593	12 8761	2078	·659 9785	10 6935	1998	·286 2079	4 6369	867
	10	−0·667 7832	+13 0804	+2043	−0·670 6720	−10 4902	+2033	−0·290 8448	−4 5487	+ 882
	11	·654 7028	13 2813	2009	·681 1622	10 2833	2069	·295 3935	4 4588	899
	12	·641 4215	13 4782	1969	·691 4455	10 0732	2101	·299 8523	4 3677	911
	13	·627 9433	13 6714	1932	·701 5187	9 8594	2138	·304 2200	4 2750	927
	14	·614 2719	13 8608	1894	·711 3781	9 6424	2170	·308 4950	4 1808	942
	15	−0·600 4111	+14 0460	+1852	−0·721 0205	− 9 4216	+2208	−0·312 6758	−4 0852	+ 956
	16	−0·586 3651		+1812	−0·730 4421		+2238	−0·316 7610		+ 970

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1960·0

Date	X			Y			Z		
Nov. 16	−0·586 3651	+14 2272	+1812	−0·730 4421	− 9 1978	+2238	−0·316 7610	−3 9882	+ 970
17	·572 1379	14 4039	1767	·739 6399	8 9704	2274	·320 7492	3 8897	985
18	·557 7340	14 5761	1722	·748 6103	8 7397	2307	·324 6389	3 7898	999
19	·543 1579	14 7437	1676	·757 3500	8 5060	2337	·328 4287	3 6887	1011
20	·528 4142	14 9064	1627	·765 8560	8 2695	2365	·332 1174	3 5862	1025
21	−0·513 5078	+15 0642	+1578	−0·774 1255	− 8 0300	+2395	−0·335 7036	−3 4825	+1037
22	·498 4436	15 2170	1528	·782 1555	7 7881	2419	·339 1861	3 3778	1047
23	·483 2266	15 3648	1478	·789 9436	7 5435	2446	·342 5639	3 2719	1059
24	·467 8618	15 5076	1428	·797 4871	7 2971	2464	·345 8358	3 1651	1068
25	·452 3542	15 6454	1378	·804 7842	7 0483	2488	·349 0009	3 0572	1079
26	−0·436 7088	+15 7783	+1329	−0·811 8325	− 6 7978	+2505	−0·352 0581	−2 9487	+1085
27	·420 9305	15 9063	1280	·818 6303	6 5452	2526	·355 0068	2 8390	1097
28	·405 0242	16 0295	1232	·825 1755	6 2910	2542	·357 8458	2 7288	1102
29	·388 9947	16 1481	1186	·831 4665	6 0350	2560	·360 5746	2 6176	1112
30	·372 8466	16 2616	1135	·837 5015	5 7774	2576	·363 1922	2 5059	1117
Dec. 1	−0·356 5850	+16 3707	+1091	−0·843 2789	− 5 5180	+2594	−0·365 6981	−2 3932	+1127
2	·340 2143	16 4748	1041	·848 7969	5 2571	2609	·368 0913	2 2798	1134
3	·323 7395	16 5744	996	·854 0540	4 9944	2627	·370 3711	2 1659	1139
4	·307 1651	16 6691	947	·859 0484	4 7302	2642	·372 5370	2 0512	1147
5	·290 4960	16 7591	900	·863 7786	4 4646	2656	·374 5882	1 9357	1155
6	−0·273 7369	+16 8442	+ 851	−0·868 2432	− 4 1970	+2676	−0·376 5239	−1 8197	+1160
7	·256 8927	16 9244	802	·872 4402	3 9282	2688	·378 3436	1 7030	1167
8	·239 9683	16 9998	754	·876 3684	3 6579	2703	·380 0466	1 5857	1173
9	·222 9685	17 0698	700	·880 0263	3 3861	2718	·381 6323	1 4678	1179
10	·205 8987	17 1350	652	·883 4124	3 1129	2732	·383 1001	1 3493	1185
11	−0·188 7637	+17 1950	+ 600	−0·886 5253	− 2 8386	+2743	−0·384 4494	−1 2303	+1190
12	·171 5687	17 2498	548	·889 3639	2 5626	2760	·385 6797	1 1108	1195
13	·154 3189	17 2993	495	·891 9265	2 2858	2768	·386 7905	9907	1201
14	·137 0196	17 3433	440	·894 2123	2 0075	2783	·387 7812	8702	1205
15	·119 6763	17 3820	387	·896 2198	1 7285	2790	·388 6514	7493	1209
16	−0·102 2943	+17 4147	+ 327	−0·897 9483	− 1 4482	+2803	−0·389 4007	− 6280	+1213
17	·084 8796	17 4420	273	·899 3965	1 1673	2809	·390 0287	5063	1217
18	·067 4376	17 4631	211	·900 5638	8859	2814	·390 5350	3843	1220
19	·049 9745	17 4787	156	·901 4497	6039	2820	·390 9193	2624	1219
20	·032 4958	17 4879	92	·902 0536	3220	2819	·391 1817	1401	1223
21	−0·015 0079	+17 4918	+ 39	−0·902 3756	− 401	+2819	−0·391 3218	− 180	+1221
22	+ ·002 4839	17 4895	− 23	·902 4157	+ 2418	2819	·391 3398	+ 1041	1221
23	·019 9734	17 4817	78	·902 1739	5230	2812	·391 2357	2261	1220
24	·037 4551	17 4683	134	·901 6509	8038	2808	·391 0096	3479	1218
25	·054 9234	17 4496	187	·900 8471	1 0840	2802	·390 6617	4695	1216
26	+0·072 3730	+17 4256	− 240	−0·899 7631	+ 1 3635	+2795	−0·390 1922	+ 5907	+1212
27	·089 7986	17 3960	296	·898 3996	1 6424	2789	·389 6015	7118	1211
28	·107 1946	17 3615	345	·896 7572	1 9204	2780	·388 8897	8326	1208
29	·124 5561	17 3218	397	·894 8368	2 1979	2775	·388 0571	9530	1204
30	·141 8779	17 2771	447	·892 6389	2 4742	2763	·387 1041	1 0729	1199
31	+0·159 1550	+17 2271	− 500	−0·890 1647	+ 2 7501	+2759	−0·386 0312	+1 1928	+1199
32	+0·176 3821		− 547	−0·887 4146		+2747	−0·384 8384		+1193

SUN, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date		X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
Jan.	0	+0·143 9939	+17 2844	− 455	−0·892 4049	+ 2 5090	+2794	−0·386 9980	+1 0876	+1210
	1	·161 2783	17 2331	513	·889 8959	2 7871	2781	·385 9104	1 2082	1206
	2	·178 5114	17 1760	571	·887 1088	3 0644	2773	·384 7022	1 3283	1201
	3	·195 6874	17 1135	625	·884 0444	3 3401	2757	·383 3739	1 4477	1194
	4	·212 8009	17 0456	679	·880 7043	3 6146	2745	·381 9262	1 5668	1191
	5	+0·229 8465	+16 9725	− 731	−0·877 0897	+ 3 8875	+2729	−0·380 3594	+1 6851	+1183
	6	·246 8190	16 8941	784	·873 2022	4 1587	2712	·378 6743	1 8029	1178
	7	**·263 7131**	16 8108	833	**·869 0435**	4 4287	2700	**·376 8714**	1 9199	1170
	8	·280 5239	16 7223	885	·864 6148	4 6968	2681	·374 9515	2 0363	1164
	9	·297 2462	16 6288	935	·859 9180	4 9633	2665	·372 9152	2 1520	1157
	10	+0·313 8750	+16 5306	− 982	−0·854 9547	+ 5 2280	+2647	−0·370 7632	+2 2670	+1150
	11	·330 4056	16 4274	1032	·849 7267	5 4911	2631	·368 4962	2 3812	1142
	12	·346 8330	16 3196	1078	·844 2356	5 7526	2615	·366 1150	2 4947	1135
	13	·363 1526	16 2068	1128	·838 4830	6 0119	2593	·363 6203	2 6072	1125
	14	·379 3594	16 0894	1174	·832 4711	6 2694	2575	·361 0131	2 7191	1119
	15	+0·395 4488	+15 9671	−1223	−0·826 2017	+ 6 5251	+2557	−0·358 2940	+2 8302	+1111
	16	·411 4159	15 8405	1266	·819 6766	6 7792	2541	·355 4638	2 9404	1102
	17	**·427 2564**	15 7090	1315	**·812 8974**	7 0312	2520	**·352 5234**	3 0497	1093
	18	·442 9654	15 5728	1362	·805 8662	7 2811	2499	·349 4737	3 1581	1084
	19	·458 5382	15 4319	1409	·798 5851	7 5292	2481	·346 3156	3 2658	1077
	20	+0·473 9701	+15 2865	−1454	−0·791 0559	+ 7 7750	+2458	−0·343 0498	+3 3724	+1066
	21	·489 2566	15 1360	1505	·783 2809	8 0190	2440	·339 6774	3 4780	1056
	22	·504 3926	14 9808	1552	·775 2619	8 2607	2417	·336 1994	3 5827	1047
	23	·519 3734	14 8208	1600	·767 0012	8 5000	2393	·332 6167	3 6864	1037
	24	·534 1942	14 6557	1651	·758 5012	8 7370	2370	·328 9303	3 7890	1026
	25	+0·548 8499	+14 4858	−1699	−0·749 7642	+ 8 9713	+2343	−0·325 1413	+3 8903	+1013
	26	·563 3357	14 3111	1747	·740 7929	9 2025	2312	·321 2510	3 9906	1003
	27	**·577 6468**	14 1314	1797	**·731 5904**	9 4309	2284	**·317 2604**	4 0895	989
	28	·591 7782	13 9473	1841	·722 1595	9 6564	2255	·313 1709	4 1870	975
	29	·605 7255	13 7581	1892	·712 5031	9 8780	2216	·308 9839	4 2830	960
	30	+0·619 4836	+13 5648	−1933	−0·702 6251	+10 0964	+2184	−0·304 7009	+4 3777	+ 947
	31	·633 0484	13 3673	1975	·692 5287	10 3110	2146	·300 3232	4 4708	931
Feb.	1	·646 4157	13 1656	2017	·682 2177	10 5222	2112	·295 8524	4 5623	915
	2	·659 5813	12 9601	2055	·671 6955	10 7295	2073	·291 2901	4 6523	900
	3	·672 5414	12 7508	2093	·660 9660	10 9331	2036	·286 6378	4 7408	885
	4	+0·685 2922	+12 5378	−2130	−0·650 0329	+11 1332	+2001	−0·281 8970	+4 8274	+ 866
	5	·697 8300	12 3215	2163	·638 8997	11 3292	1960	·277 0696	4 9127	853
	6	**·710 1515**	12 1015	2200	**·627 5705**	11 5219	1927	**·272 1569**	4 9963	836
	7	·722 2530	11 8782	2233	·616 0486	11 7105	1886	·267 1606	5 0782	819
	8	·734 1312	11 6516	2266	·604 3381	11 8955	1850	·262 0824	5 1587	805
	9	+0·745 7828	+11 4222	−2294	−0·592 4426	+12 0767	+1812	−0·256 9237	+5 2373	+ 786
	10	·757 2050	11 1891	2331	·580 3659	12 2540	1773	·251 6864	5 3144	771
	11	·768 3941	10 9535	2356	·568 1119	12 4278	1738	·246 3720	5 3898	754
	12	·779 3476	10 7146	2389	·555 6841	12 5977	1699	·240 9822	5 4637	739
	13	·790 0622	10 4731	2415	·543 0864	12 7637	1660	·235 5185	5 5357	720
	14	+0·800 5353	+10 2284	−2447	−0·530 3227	+12 9264	+1627	−0·229 9828	+5 6064	+ 707
	15	+0·810 7637		−2472	−0·517 3963		+1586	−0·224 3764		+ 687

FOR 0h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date		X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
Feb.	15	+0·810 7637	+ 9 9812	−2472	−0·517 3963	+13 0850	+1586	−0·224 3764	+5 6751	+ 687
	16	·820 7449	9 7307	2505	·504 3113	13 2399	1549	·218 7013	5 7423	672
	17	·830 4756	9 4777	2530	·491 0714	13 3912	1513	·212 9590	5 8078	655
	18	·839 9533	9 2214	2563	·477 6802	13 5386	1474	·207 1512	5 8716	638
	19	·849 1747	8 9625	2589	·464 1416	13 6820	1434	·201 2796	5 9337	621
	20	+0·858 1372	+ 8 7007	−2618	−0·450 4596	+13 8213	+1393	−0·195 3459	+5 9939	+ 602
	21	·866 8379	8 4357	2650	·436 6383	13 9567	1354	·189 3520	6 0525	586
	22	·875 2736	8 1682	2675	·422 6816	14 0876	1309	·183 2995	6 1090	565
	23	·883 4418	7 8979	2703	·408 5940	14 2140	1264	·177 1905	6 1637	547
	24	·891 3397	7 6248	2731	·394 3800	14 3359	1219	·171 0268	6 2164	527
	25	+0·898 9645	+ 7 3494	−2754	−0·380 0441	+14 4533	+1174	−0·164 8104	+6 2672	+ 508
	26	·906 3139	7 0716	2778	·365 5908	14 5654	1121	·158 5432	6 3158	486
	27	·913 3855	6 7917	2799	·351 0254	14 6732	1078	·152 2274	6 3625	467
	28	·920 1772	6 5098	2819	·336 3522	14 7757	1025	·145 8649	6 4069	444
	29	·926 6870	6 2261	2837	·321 5765	14 8732	975	·139 4580	6 4492	423
Mar.	1	+0·932 9131	+ 5 9412	−2849	−0·306 7033	+14 9661	+ 929	−0·133 0088	+6 4895	+ 403
	2	·938 8543	5 6545	2867	·291 7372	15 0538	877	·126 5193	6 5277	382
	3	·944 5088	5 3666	2879	·276 6834	15 1369	831	·119 9916	6 5639	362
	4	·949 8754	5 0777	2889	·261 5465	15 2149	780	·113 4277	6 5978	339
	5	·954 9531	4 7877	2900	·246 3316	15 2884	735	·106 8299	6 6299	321
	6	+0·959 7408	+ 4 4968	−2909	−0·231 0432	+15 3568	+ 684	−0·100 2000	+6 6595	+ 296
	7	·964 2376	4 2050	2918	·215 6864	15 4208	640	·093 5405	6 6876	281
	8	·968 4426	3 9125	2925	·200 2656	15 4799	591	·086 8529	6 7133	257
	9	·972 3551	3 6192	2933	·184 7857	15 5345	546	·080 1396	6 7372	239
	10	·975 9743	3 3254	2938	·169 2512	15 5846	501	·073 4024	6 7589	217
	11	+0·979 2997	+ 3 0313	−2941	−0·153 6666	+15 6297	+ 451	−0·066 6435	+6 7786	+ 197
	12	·982 3310	2 7366	2947	·138 0369	15 6708	411	·059 8649	6 7966	180
	13	·985 0676	2 4415	2951	·122 3661	15 7075	367	·053 0683	6 8124	158
	14	·987 5091	2 1460	2955	·106 6586	15 7395	320	·046 2559	6 8262	138
	15	·989 6551	1 8500	2960	·090 9191	15 7673	278	·039 4297	6 8384	122
	16	+0·991 5051	+ 1 5535	−2965	−0·075 1518	+15 7908	+ 235	−0·032 5913	+6 8483	+ 99
	17	·993 0586	1 2567	2968	·059 3610	15 8097	189	·025 7430	6 8564	81
	18	·994 3153	9594	2973	·043 5513	15 8242	145	·018 8866	6 8626	62
	19	·995 2747	6614	2980	·027 7271	15 8342	100	·012 0240	6 8668	42
	20	·995 9361	3635	2979	− ·011 8929	15 8393	51	− ·005 1572	6 8687	19
	21	+0·996 2996	+ 651	−2984	+0·003 9464	+15 8397	+ 4	+0·001 7115	+6 8688	+ 1
	22	·996 3647	− 2334	2985	·019 7861	15 8355	− 42	·008 5803	6 8667	− 21
	23	·996 1313	5321	2987	·035 6216	15 8261	94	·015 4470	6 8626	41
	24	·995 5992	8305	2984	·051 4477	15 8116	145	·022 3096	6 8563	63
	25	·994 7687	1 1287	2982	·067 2593	15 7924	192	·029 1659	6 8479	84
	26	+0·993 6400	− 1 4263	−2976	+0·083 0517	+15 7681	− 243	+0·036 0138	+6 8371	− 108
	27	·992 2137	1 7233	2970	·098 8198	15 7384	297	·042 8509	6 8245	126
	28	·990 4904	2 0195	2962	·114 5582	15 7040	344	·049 6754	6 8095	150
	29	·988 4709	2 3147	2952	·130 2622	15 6646	394	·056 4849	6 7926	169
	30	·986 1562	2 6084	2937	·145 9268	15 6202	444	·063 2775	6 7734	192
	31	+0·983 5478	− 2 9012	−2928	+0·161 5470	+15 5710	− 492	+0·070 0509	+6 7522	− 212
Apr.	1	+0·980 6466		−2913	+0·177 1180		− 535	+0·076 8031		− 230

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date		X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
Apr.	1	+0·980 6466	− 3 1925	−2913	+0·177 1180	+15 5175	− 535	+0·076 8031	+6 7292	− 230
	2	·977 4541	3 4821	2896	·192 6355	15 4589	586	·083 5323	6 7039	253
	3	·973 9720	3 7704	2883	·208 0944	15 3961	628	·090 2362	6 6768	271
	4	·970 2016	4 0570	2866	·223 4905	15 3284	677	·096 9130	6 6476	292
	5	·966 1446	4 3417	2847	·238 8189	15 2567	717	·103 5606	6 6166	310
	6	+0·961 8029	− 4 6248	−2831	+0·254 0756	+15 1804	− 763	+0·110 1772	+6 5837	− 329
	7	·957 1781	4 9060	2812	·269 2560	15 1000	804	·116 7609	6 5489	348
	8	·952 2721	5 1850	2790	·284 3560	15 0155	845	·123 3098	6 5124	365
	9	·947 0871	5 4622	2772	·299 3715	14 9270	885	·129 8222	6 4738	386
	10	·941 6249	5 7376	2754	·314 2985	14 8344	926	·136 2960	6 4339	399
	11	+0·935 8873	− 6 0108	−2732	+0·329 1329	+14 7378	− 966	+0·142 7299	+6 3918	− 421
	12	·929 8765	6 2823	2715	·343 8707	14 6378	1000	·149 1217	6 3485	433
	13	·923 5942	6 5519	2696	·358 5085	14 5336	1042	·155 4702	6 3030	455
	14	·917 0423	6 8196	2677	·373 0421	14 4257	1079	·161 7732	6 2562	468
	15	·910 2227	7 0856	2660	·387 4678	14 3137	1120	·168 0294	6 2075	487
	16	+0·903 1371	− 7 3495	−2639	+0·401 7815	+14 1977	−1160	+0·174 2369	+6 1569	− 506
	17	·895 7876	7 6117	2622	·415 9792	14 0781	1196	·180 3938	6 1048	521
	18	·888 1759	7 8717	2600	·430 0573	13 9538	1243	·186 4986	6 0509	539
	19	·880 3042	8 1297	2580	·444 0111	13 8258	1280	·192 5495	5 9952	557
	20	·872 1745	8 3853	2556	·457 8369	13 6931	1327	·198 5447	5 9375	577
	21	+0·863 7892	− 8 6385	−2532	+0·471 5300	+13 5565	−1366	+0·204 4822	+5 8783	− 592
	22	·855 1507	8 8891	2506	·485 0865	13 4157	1408	·210 3605	5 8171	612
	23	·846 2616	9 1367	2476	·498 5022	13 2708	1449	·216 1776	5 7544	627
	24	·837 1249	9 3818	2451	·511 7730	13 1216	1492	·221 9320	5 6896	648
	25	·827 7431	9 6238	2420	·524 8946	12 9686	1530	·227 6216	5 6235	661
	26	+0·818 1193	− 9 8623	−2385	+0·537 8632	+12 8114	−1572	+0·233 2451	+5 5553	− 682
	27	·808 2570	10 0978	2355	·550 6746	12 6509	1605	·238 8004	5 4859	694
	28	·798 1592	10 3298	2320	·563 3255	12 4864	1645	·244 2863	5 4146	713
	29	·787 8294	10 5581	2283	·575 8119	12 3181	1683	·249 7009	5 3419	727
	30	·777 2713	10 7834	2253	·588 1300	12 1467	1714	·255 0428	5 2677	742
May	1	+0·766 4879	−11 0046	−2212	+0·600 2767	+11 9719	−1748	+0·260 3105	+5 1919	− 758
	2	·755 4833	11 2225	2179	·612 2486	11 7934	1785	·265 5024	5 1148	771
	3	·744 2608	11 4367	2142	·624 0420	11 6123	1811	·270 6172	5 0363	785
	4	·732 8241	11 6470	2103	·635 6543	11 4277	1846	·275 6535	4 9563	800
	5	·721 1771	11 8536	2066	·647 0820	11 2403	1874	·280 6098	4 8751	812
	6	+0·709 3235	−12 0565	−2029	+0·658 3223	+11 0500	−1903	+0·285 4849	+4 7928	− 823
	7	·697 2670	12 2557	1992	·669 3723	10 8571	1929	·290 2777	4 7090	838
	8	·685 0113	12 4509	1952	·680 2294	10 6616	1955	·294 9867	4 6242	848
	9	·672 5604	12 6425	1916	·690 8910	10 4634	1982	·299 6109	4 5381	861
	10	·659 9179	12 8306	1881	·701 3544	10 2630	2004	·304 1490	4 4512	869
	11	+0·647 0873	−13 0152	−1846	+0·711 6174	+10 0600	−2030	+0·308 6002	+4 3630	− 882
	12	·634 0721	13 1962	1810	·721 6774	9 8544	2056	·312 9632	4 2737	893
	13	·620 8759	13 3739	1777	·731 5318	9 6465	2079	·317 2369	4 1832	905
	14	·607 5020	13 5480	1741	·741 1783	9 4358	2107	·321 4201	4 0919	913
	15	·593 9540	13 7185	1705	·750 6141	9 2227	2131	·325 5120	3 9991	928
	16	+0·580 2355	−13 8855	−1670	+0·759 8368	+ 9 0065	−2162	+0·329 5111	+3 9053	− 938
	17	+0·566 3500		−1632	+0·768 8433		−2187	+0·333 4164		− 949

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date	X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
May 17	+0·566 3500	−14 0487	−1632	+0·768 8433	+ 8 7878	−2187	+0·333 4164	+3 8104	− 949
18	·552 3013	14 2079	1592	·777 6311	8 5667	2211	·337 2268	3 7144	960
19	·538 0934	14 3631	1552	·786 1978	8 3424	2243	·340 9412	3 6171	973
20	·523 7303	14 5144	1513	·794 5402	8 1158	2266	·344 5583	3 5188	983
21	·509 2159	14 6614	1470	·802 6560	7 8867	2291	·348 0771	3 4196	992
22	+0·494 5545	−14 8035	−1421	+0·810 5427	+ 7 6549	−2318	+0·351 4967	+3 3191	−1005
23	·479 7510	14 9417	1382	·818 1976	7 4211	2338	·354 8158	3 2177	1014
24	·464 8093	15 0751	1334	·825 6187	7 1850	2361	·358 0335	3 1154	1023
25	·449 7342	15 2038	1287	·832 8037	6 9466	2384	·361 1489	3 0124	1030
26	·434 5304	15 3280	1242	·839 7503	6 7063	2403	·364 1613	2 9082	1042
27	+0·419 2024	−15 4474	−1194	+0·846 4566	+ 6 4644	−2419	+0·367 0695	+2 8034	−1048
28	·403 7550	15 5621	1147	·852 9210	6 2207	2437	·369 8729	2 6979	1055
29	·388 1929	15 6719	1098	·859 1417	5 9751	2456	·372 5708	2 5916	1063
30	·372 5210	15 7771	1052	·865 1168	5 7284	2467	·375 1624	2 4847	1069
31	·356 7439	15 8774	1003	·870 8452	5 4801	2483	·377 6471	2 3771	1076
June 1	+0·340 8665	−15 9729	− 955	+0·876 3253	+ 5 2305	−2496	+0·380 0242	+2 2689	−1082
2	·324 8936	16 0635	906	·881 5558	4 9800	2505	·382 2931	2 1604	1085
3	·308 8301	16 1496	861	·886 5358	4 7284	2516	·384 4535	2 0512	1092
4	·292 6805	16 2308	812	·891 2642	4 4759	2525	·386 5047	1 9417	1095
5	·276 4497	16 3074	766	·895 7401	4 2224	2535	·388 4464	1 8317	1100
6	+0·260 1423	−16 3795	− 721	+0·899 9625	+ 3 9685	−2539	+0·390 2781	+1 7216	−1101
7	·243 7628	16 4471	676	·903 9310	3 7138	2547	·391 9997	1 6109	1107
8	·227 3157	16 5102	631	·907 6448	3 4586	2552	·393 6106	1 5000	1109
9	·210 8055	16 5694	592	·911 1034	3 2026	2560	·395 1106	1 3890	1110
10	·194 2361	16 6243	549	·914 3060	2 9458	2568	·396 4996	1 2773	1117
11	+0·177 6118	−16 6746	− 503	+0·917 2518	+ 2 6884	−2574	+0·397 7769	+1 1656	−1117
12	·160 9372	16 7209	463	·919 9402	2 4300	2584	·398 9425	1 0535	1121
13	·144 2163	16 7629	420	·922 3702	2 1710	2590	·399 9960	9408	1127
14	·127 4534	16 8002	373	·924 5412	1 9108	2602	·400 9368	8280	1128
15	·110 6532	16 8332	330	·926 4520	1 6500	2608	·401 7648	7149	1131
16	+0·093 8200	−16 8612	− 280	+0·928 1020	+ 1 3883	−2617	+0·402 4797	+ 6014	−1135
17	·076 9588	16 8846	234	·929 4903	1 1259	2624	·403 0811	4877	1137
18	·060 0742	16 9031	185	·930 6162	8630	2629	·403 5688	3737	1140
19	·043 1711	16 9165	134	·931 4792	5995	2635	·403 9425	2595	1142
20	·026 2546	16 9251	86	·932 0787	3357	2638	·404 2020	1453	1142
21	+0·009 3295	−16 9286	− 35	+0·932 4144	+ 719	−2638	+0·404 3473	+ 310	−1143
22	− ·007 5991	16 9269	+ 17	·932 4863	− 1922	2641	·404 3783	− 833	1143
23	·024 5260	16 9203	66	·932 2941	4562	2640	·404 2950	1978	1145
24	·041 4463	16 9086	117	·931 8379	7202	2640	·404 0972	3121	1143
25	·058 3549	16 8919	167	·931 1177	9838	2636	·403 7851	4263	1142
26	−0·075 2468	−16 8702	+ 217	+0·930 1339	− 1 2471	−2633	+0·403 3588	− 5403	−1140
27	·092 1170	16 8433	269	·928 8868	1 5097	2626	·402 8185	6541	1138
28	·108 9603	16 8115	318	·927 3771	1 7717	2620	·402 1644	7676	1135
29	·125 7718	16 7747	368	·925 6054	2 0330	2613	·401 3968	8810	1134
30	·142 5465	16 7332	415	·923 5724	2 2936	2606	·400 5158	9939	1129
July 1	−0·159 2797	−16 6866	+ 466	+0·921 2788	− 2 5531	−2595	+0·399 5219	−1 1064	−1125
2	−0·175 9663		+ 511	+0·918 7257		−2584	+0·398 4155		−1123

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date		X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
July	1	−0·159 2797	−16 6866	+ 466	+0·921 2788	− 2 5531	−2595	+0·399 5219	−1 1064	−1125
	2	·175 9663	16 6355	511	·918 7257	2 8115	2584	·398 4155	1 2187	1123
	3	·192 6018	16 5797	558	·915 9142	3 0688	2573	·397 1968	1 3302	1115
	4	·209 1815	16 5194	603	·912 8454	3 3246	2558	·395 8666	1 4414	1112
	5	·225 7009	16 4547	647	·909 5208	3 5794	2548	·394 4252	1 5520	1106
	6	−0·242 1556	−16 3857	+ 690	+0·905 9414	− 3 8330	−2536	+0·392 8732	−1 6620	−1100
	7	·258 5413	16 3125	732	·902 1084	4 0853	2523	·391 2112	1 7718	1098
	8	·274 8538	16 2353	772	·898 0231	4 3362	2509	·389 4394	1 8806	1088
	9	·291 0891	16 1539	814	·893 6869	4 5861	2499	·387 5588	1 9893	1087
	10	·307 2430	16 0685	854	·889 1008	4 8353	2492	·385 5695	2 0974	1081
	11	−0·323 3115	−15 9787	+ 898	+0·884 2655	− 5 0830	−2477	+0·383 4721	−2 2050	−1076
	12	·339 2902	15 8848	939	·879 1825	5 3300	2470	·381 2671	2 3120	1070
	13	·355 1750	15 7865	983	·873 8525	5 5756	2456	·378 9551	2 4186	1066
	14	·370 9615	15 6835	1030	·868 2769	5 8203	2447	·376 5365	2 5247	1061
	15	·386 6450	15 5763	1072	·862 4566	6 0637	2434	·374 0118	2 6301	1054
	16	−0·402 2213	−15 4646	+1117	+0·856 3929	− 6 3058	−2421	+0·371 3817	−2 7350	−1049
	17	·417 6859	15 3477	1169	·850 0871	6 5464	2406	·368 6467	2 8392	1042
	18	·433 0336	15 2266	1211	·843 5407	6 7853	2389	·365 8075	2 9427	1035
	19	·448 2602	15 1010	1256	·836 7554	7 0224	2371	·362 8648	3 0455	1028
	20	·463 3612	14 9707	1303	·829 7330	7 2578	2354	·359 8193	3 1473	1018
	21	−0·478 3319	−14 8357	+1350	+0·822 4752	− 7 4912	−2334	+0·356 6720	−3 2483	−1010
	22	·493 1676	14 6964	1393	·814 9840	7 7224	2312	·353 4237	3 3486	1003
	23	·507 8640	14 5525	1439	·807 2616	7 9517	2293	·350 0751	3 4478	992
	24	·522 4165	14 4044	1481	·799 3099	8 1782	2265	·346 6273	3 5461	983
	25	·536 8209	14 2515	1529	·791 1317	8 4026	2244	·343 0812	3 6431	970
	26	−0·551 0724	−14 0947	+1568	+0·782 7291	− 8 6246	−2220	+0·339 4381	−3 7394	− 963
	27	·565 1671	13 9336	1611	·774 1045	8 8437	2191	·335 6987	3 8344	950
	28	·579 1007	13 7684	1652	·765 2608	9 0603	2166	·331 8643	3 9284	940
	29	·592 8691	13 5992	1692	·756 2005	9 2736	2133	·327 9359	4 0209	925
	30	·606 4683	13 4260	1732	·746 9269	9 4846	2110	·323 9150	4 1126	917
	31	−0·619 8943	−13 2493	+1767	+0·737 4423	− 9 6924	−2078	+0·319 8024	−4 2027	− 901
Aug.	1	·633 1436	13 0687	1806	·727 7499	9 8970	2046	·315 5997	4 2916	889
	2	·646 2123	12 8851	1836	·717 8529	10 0989	2019	·311 3081	4 3793	877
	3	·659 0974	12 6976	1875	·707 7540	10 2977	1988	·306 9288	4 4659	866
	4	·671 7950	12 5072	1904	·697 4563	10 4936	1959	·302 4629	4 5509	850
	5	−0·684 3022	−12 3138	+1934	+0·686 9627	−10 6869	−1933	+0·297 9120	−4 6348	− 839
	6	·696 6160	12 1169	1969	·676 2758	10 8769	1900	·293 2772	4 7174	826
	7	·708 7329	11 9171	1998	·665 3989	11 0644	1875	·288 5598	4 7989	815
	8	·720 6500	11 7140	2031	·654 3345	11 2493	1849	·283 7609	4 8790	801
	9	·732 3640	11 5076	2064	·643 0852	11 4314	1821	·278 8819	4 9580	790
	10	−0·743 8716	−11 2982	+2094	+0·631 6538	−11 6108	−1794	+0·273 9239	−5 0358	− 778
	11	·755 1698	11 0849	2133	·620 0430	11 7874	1766	·268 8881	5 1124	766
	12	·766 2547	10 8686	2163	·608 2556	11 9610	1736	·263 7757	5 1875	751
	13	·777 1233	10 6488	2198	·596 2946	12 1315	1705	·258 5882	5 2613	738
	14	·787 7721	10 4254	2234	·584 1631	12 2991	1676	·253 3269	5 3339	726
	15	−0·798 1975	−10 1989	+2265	+0·571 8640	−12 4632	−1641	+0·247 9930	−5 4049	− 710
	16	−0·808 3964		+2301	+0·559 4008		−1609	+0·242 5881		− 696

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date	X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
Aug. 16	−0·808 3964	− 9 9688	+2301	+0·559 4008	−12 6241	−1609	+0·242 5881	−5 4745	− 696
17	·818 3652	9 7354	2334	·546 7767	12 7814	1573	·237 1136	5 5425	680
18	·828 1006	9 4991	2363	·533 9953	12 9350	1536	·231 5711	5 6092	667
19	·837 5997	9 2595	2396	·521 0603	13 0853	1503	·225 9619	5 6741	649
20	·846 8592	9 0168	2427	·507 9750	13 2316	1463	·220 2878	5 7373	632
21	−0·855 8760	− 8 7712	+2456	+0·494 7434	−13 3739	−1423	+0·214 5505	−5 7992	− 619
22	·864 6472	8 5226	2486	·481 3695	13 5125	1386	·208 7513	5 8591	599
23	·873 1698	8 2714	2512	·467 8570	13 6470	1345	·202 8922	5 9173	582
24	·881 4412	8 0173	2541	·454 2100	13 7773	1303	·196 9749	5 9740	567
25	·889 4585	7 7607	2566	·440 4327	13 9034	1261	·191 0009	6 0287	547
26	−0·897 2192	− 7 5020	+2587	+0·426 5293	−14 0254	−1220	+0·184 9722	−6 0816	− 529
27	·904 7212	7 2408	2612	·412 5039	14 1431	1177	·178 8906	6 1328	512
28	·911 9620	6 9778	2630	·398 3608	14 2561	1130	·172 7578	6 1820	492
29	·918 9398	6 7127	2651	·384 1047	14 3653	1092	·166 5758	6 2295	475
30	·925 6525	6 4459	2668	·369 7394	14 4701	1048	·160 3463	6 2751	456
31	−0·932 0984	− 6 1776	+2683	+0·355 2693	−14 5707	−1006	+0·154 0712	−6 3189	− 438
Sept. 1	·938 2760	5 9074	2702	·340 6986	14 6670	963	·147 7523	6 3609	420
2	·944 1834	5 6359	2715	·326 0316	14 7593	923	·141 3914	6 4011	402
3	·949 8193	5 3632	2727	·311 2723	14 8479	886	·134 9903	6 4394	383
4	·955 1825	5 0889	2743	·296 4244	14 9323	844	·128 5509	6 4762	368
5	−0·960 2714	− 4 8134	+2755	+0·281 4921	−15 0128	− 805	+0·122 0747	−6 5112	− 350
6	·965 0848	4 5359	2775	·266 4793	15 0897	769	·115 5635	6 5445	333
7	·969 6207	4 2573	2786	·251 3896	15 1624	727	·109 0190	6 5760	315
8	·973 8780	3 9770	2803	·236 2272	15 2314	690	·102 4430	6 6059	299
9	·977 8550	3 6951	2819	·220 9958	15 2962	648	·095 8371	6 6337	278
10	−0·981 5501	− 3 4117	+2834	+0·205 6996	−15 3568	− 606	+0·089 2034	−6 6600	− 263
11	·984 9618	3 1267	2850	·190 3428	15 4134	566	·082 5434	6 6844	244
12	·988 0885	2 8402	2865	·174 9294	15 4656	522	·075 8590	6 7067	223
13	·990 9287	2 5527	2875	·159 4638	15 5133	477	·069 1523	6 7275	208
14	·993 4814	2 2635	2892	·143 9505	15 5565	432	·062 4248	6 7459	184
15	−0·995 7449	− 1 9733	+2902	+0·128 3940	−15 5952	− 387	+0·055 6789	−6 7627	− 168
16	0·997 7182	1 6821	2912	·112 7988	15 6294	342	·048 9162	6 7773	146
17	0·999 4003	1 3899	2922	·097 1694	15 6589	295	·042 1389	6 7900	127
18	1·000 7902	1 0966	2933	·081 5105	15 6836	247	·035 3489	6 8007	107
19	1·001 8868	8028	2938	·065 8269	15 7033	197	·028 5482	6 8091	84
20	−1·002 6896	− 5083	+2945	+0·050 1236	−15 7185	− 152	+0·021 7391	−6 8158	− 67
21	1·003 1979	− 2133	2950	·034 4051	15 7285	100	·014 9233	6 8202	44
22	1·003 4112	+ 821	2954	·018 6766	15 7336	51	·008 1031	6 8224	22
23	1·003 3291	3777	2956	+ ·002 9430	15 7339	− 3	+ ·001 2807	6 8226	− 2
24	1·002 9514	6729	2952	− ·012 7909	15 7291	+ 48	− ·005 5419	6 8207	+ 19
25	−1·002 2785	+ 9683	+2954	−0·028 5200	−15 7194	+ 97	−0·012 3626	−6 8166	+ 41
26	1·001 3102	1 2630	2947	·044 2394	15 7049	145	·019 1792	6 8105	61
27	1·000 0472	1 5574	2944	·059 9443	15 6855	194	·025 9897	6 8024	81
28	0·998 4898	1 8509	2935	·075 6298	15 6617	238	·032 7921	6 7922	102
29	0·996 6389	2 1439	2930	·091 2915	15 6333	284	·039 5843	6 7800	122
30	−0·994 4950	+ 2 4361	+2922	−0·106 9248	−15 6002	+ 331	−0·046 3643	−6 7658	+ 142
Oct. 1	−0·992 0589		+2914	−0·122 5250		+ 371	−0·053 1301		+ 161

FOR 0h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date		X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
Oct.	1	−0·992 0589	+ 2 7275	+2914	−0·122 5250	−15 5631	+ 371	−0·053 1301	−6 7497	+ 161
	2	·989 3314	3 0182	2907	·138 0881	15 5214	417	·059 8798	6 7317	180
	3	·986 3132	3 3079	2897	·153 6095	15 4756	458	·066 6115	6 7119	198
	4	·983 0053	3 5971	2892	·169 0851	15 4255	501	·073 3234	6 6901	218
	5	·979 4082	3 8853	2882	·184 5106	15 3712	543	·080 0135	6 6665	236
	6	−0·975 5229	+ 4 1727	+2874	−0·199 8818	−15 3128	+ 584	−0·086 6800	−6 6410	+ 255
	7	·971 3502	4 4597	2870	·215 1946	15 2499	629	·093 3210	6 6137	273
	8	·966 8905	4 7454	2857	·230 4445	15 1827	672	·099 9347	6 5843	294
	9	·962 1451	5 0308	2854	·245 6272	15 1112	715	·106 5190	6 5532	311
	10	·957 1143	5 3150	2842	·260 7384	15 0349	763	·113 0722	6 5199	333
	11	−0·951 7993	+ 5 5982	+2832	−0·275 7733	−14 9544	+ 805	−0·119 5921	−6 4850	+ 349
	12	·946 2011	5 8803	2821	·290 7277	14 8693	851	·126 0771	6 4478	372
	13	·940 3208	6 1612	2809	·305 5970	14 7792	901	·132 5249	6 4088	390
	14	·934 1596	6 4406	2794	·320 3762	14 6849	943	·138 9337	6 3678	410
	15	·927 7190	6 7187	2781	·335 0611	14 5858	991	·145 3015	6 3246	432
	16	−0·921 0003	+ 6 9953	+2766	−0·349 6469	−14 4823	+1035	−0·151 6261	−6 2797	+ 449
	17	·914 0050	7 2700	2747	·364 1292	14 3738	1085	·157 9058	6 2325	472
	18	·906 7350	7 5432	2732	·378 5030	14 2606	1132	·164 1383	6 1837	488
	19	·899 1918	7 8141	2709	·392 7636	14 1427	1179	·170 3220	6 1325	512
	20	·891 3777	8 0829	2688	·406 9063	14 0202	1225	·176 4545	6 0795	530
	21	−0·883 2948	+ 8 3494	+2665	−0·420 9265	−13 8930	+1272	−0·182 5340	−6 0244	+ 551
	22	·874 9454	8 6135	2641	·434 8195	13 7611	1319	·188 5584	5 9675	569
	23	·866 3319	8 8746	2611	·448 5806	13 6248	1363	·194 5259	5 9084	591
	24	·857 4573	9 1331	2585	·462 2054	13 4840	1408	·200 4343	5 8476	608
	25	·848 3242	9 3882	2551	·475 6894	13 3393	1447	·206 2819	5 7850	626
	26	−0·838 9360	+ 9 6407	+2525	−0·489 0287	−13 1902	+1491	−0·212 0669	−5 7205	+ 645
	27	·829 2953	9 8901	2494	·502 2189	13 0373	1529	·217 7874	5 6543	662
	28	·819 4052	10 1361	2460	·515 2562	12 8805	1568	·223 4417	5 5864	679
	29	·809 2691	10 3792	2431	·528 1367	12 7200	1605	·229 0281	5 5170	694
	30	·798 8899	10 6191	2399	·540 8567	12 5561	1639	·234 5451	5 4458	712
	31	−0·788 2708	+10 8559	+2368	−0·553 4128	−12 3883	+1678	−0·239 9909	−5 3730	+ 728
Nov.	1	·777 4149	11 0898	2339	·565 8011	12 2174	1709	·245 3639	5 2988	742
	2	·766 3251	11 3204	2306	·578 0185	12 0429	1745	·250 6627	5 2230	758
	3	·755 0047	11 5481	2277	·590 0614	11 8647	1782	·255 8857	5 1456	774
	4	·743 4566	11 7726	2245	·601 9261	11 6830	1817	·261 0313	5 0667	789
	5	−0·731 6840	+11 9942	+2216	−0·613 6091	−11 4981	+1849	−0·266 0980	−4 9864	+ 803
	6	·719 6898	12 2124	2182	·625 1072	11 3093	1888	·271 0844	4 9044	820
	7	·707 4774	12 4276	2152	·636 4165	11 1172	1921	·275 9888	4 8210	834
	8	·695 0498	12 6393	2117	·647 5337	10 9215	1957	·280 8098	4 7359	851
	9	·682 4105	12 8477	2084	·658 4552	10 7222	1993	·285 5457	4 6494	865
	10	−0·669 5628	+13 0525	+2048	−0·669 1774	−10 5194	+2028	−0·290 1951	−4 5614	+ 880
	11	·656 5103	13 2540	2015	·679 6968	10 3130	2064	·294 7565	4 4718	896
	12	·643 2563	13 4514	1974	·690 0098	10 1034	2096	·299 2283	4 3807	911
	13	·629 8049	13 6451	1937	·700 1132	9 8900	2134	·303 6090	4 2882	925
	14	·616 1598	13 8351	1900	·710 0032	9 6731	2169	·307 8972	4 1942	940
	15	−0·602 3247	+14 0210	+1859	−0·719 6763	− 9 4531	+2200	−0·312 0914	−4 0990	+ 952
	16	−0·588 3037		+1817	−0·729 1294		+2235	−0·316 1904		+ 971

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date	X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
Nov. 16	−0·588 3037	+14 2027	+1817	−0·729 1294	− 9 2296	+2235	−0·316 1904	−4 0019	+ 971
17	·574 1010	14 3800	1773	·738 3590	9 0024	2272	·320 1923	3 9037	982
18	·559 7210	14 5529	1729	·747 3614	8 7723	2301	·324 0960	3 8039	998
19	·545 1681	14 7209	1680	·756 1337	8 5390	2333	·327 8999	3 7031	1008
20	·530 4472	14 8843	1634	·764 6727	8 3027	2363	·331 6030	3 6006	1025
21	−0·515 5629	+15 0430	+1587	−0·772 9754	− 8 0638	+2389	−0·335 2036	−3 4973	+1033
22	·500 5199	15 1963	1533	·781 0392	7 8219	2419	·338 7009	3 3924	1049
23	·485 3236	15 3448	1485	·788 8611	7 5780	2439	·342 0933	3 2869	1055
24	·469 9788	15 4881	1433	·796 4391	7 3317	2463	·345 3802	3 1801	1068
25	·454 4907	15 6266	1385	·803 7708	7 0831	2486	·348 5603	3 0724	1077
26	−0·438 8641	+15 7602	+1336	−0·810 8539	− 6 8331	+2500	−0·351 6327	−2 9640	+1084
27	·423 1039	15 8890	1288	·817 6870	6 5807	2524	·354 5967	2 8545	1095
28	·407 2149	16 0127	1237	·824 2677	6 3269	2538	·357 4512	2 7443	1102
29	·391 2022	16 1319	1192	·830 5946	6 0711	2558	·360 1955	2 6334	1109
30	·375 0703	16 2463	1144	·836 6657	5 8137	2574	·362 8289	2 5215	1119
Dec. 1	−0·358 8240	+16 3559	+1096	−0·842 4794	− 5 5547	+2590	−0·365 3504	−2 4092	+1123
2	·342 4681	16 4608	1049	·848 0341	5 2939	2608	·367 7596	2 2959	1133
3	·326 0073	16 5611	1003	·853 3280	5 0314	2625	·370 0555	2 1820	1139
4	·309 4462	16 6565	954	·858 3594	4 7675	2639	·372 2375	2 0674	1146
5	·292 7897	16 7472	907	·863 1269	4 5019	2656	·374 3049	1 9519	1155
6	−0·276 0425	+16 8330	+ 858	−0·867 6288	− 4 2346	+2673	−0·376 2568	−1 8361	+1158
7	·259 2095	16 9140	810	·871 8634	3 9660	2686	·378 0929	1 7194	1167
8	·242 2955	16 9898	758	·875 8294	3 6960	2700	·379 8123	1 6022	1172
9	·225 3057	17 0608	710	·879 5254	3 4242	2718	·381 4145	1 4844	1178
10	·208 2449	17 1267	659	·882 9496	3 1513	2729	·382 8989	1 3660	1184
11	−0·191 1182	+17 1875	+ 608	−0·886 1009	− 2 8768	+2745	−0·384 2649	−1 2470	+1190
12	·173 9307	17 2429	554	·888 9777	2 6013	2755	·385 5119	1 1276	1194
13	·156 6878	17 2931	502	·891 5790	2 3243	2770	·386 6395	1 0074	1202
14	·139 3947	17 3381	450	·893 9033	2 0464	2779	·387 6469	8871	1203
15	·122 0566	17 3772	391	·895 9497	1 7673	2791	·388 5340	7661	1210
16	−0·104 6794	+17 4110	+ 338	−0·897 7170	− 1 4872	+2801	−0·389 3001	− 6450	+1211
17	·087 2684	17 4387	277	·899 2042	1 2062	2810	·389 9451	5233	1217
18	·069 8297	17 4608	221	·900 4104	9248	2814	·390 4684	4013	1220
19	·052 3689	17 4769	161	·901 3352	6431	2817	·390 8697	2792	1221
20	·034 8920	17 4870	101	·901 9783	3611	2820	·391 1489	1572	1220
21	−0·017 4050	+17 4917	+ 47	−0·902 3394	− 790	+2821	−0·391 3061	− 350	+1222
22	+ ·000 0867	17 4901	− 16	·902 4184	+ 2026	2816	·391 3411	+ 872	1222
23	·017 5768	17 4830	71	·902 2158	4839	2813	·391 2539	2090	1218
24	·035 0598	17 4705	125	·901 7319	7648	2809	·391 0449	3310	1220
25	·052 5303	17 4523	182	·900 9671	1 0450	2802	·390 7139	4525	1215
26	+0·069 9826	+17 4291	− 232	−0·899 9221	+ 1 3245	+2795	−0·390 2614	+ 5738	+1213
27	·087 4117	17 4004	287	·898 5976	1 6035	2790	·389 6876	6949	1211
28	·104 8121	17 3666	338	·896 9941	1 8816	2781	·388 9927	8157	1208
29	·122 1787	17 3277	389	·895 1125	2 1591	2775	·388 1770	9361	1204
30	·139 5064	17 2836	441	·892 9534	2 4357	2766	·387 2409	1 0563	1202
31	+0·156 7900	+17 2343	− 493	−0·890 5177	+ 2 7115	+2758	−0·386 1846	+1 1760	+1197
32	+0·174 0243		− 540	−0·887 8062		+2750	−0·385 0086		+1194

MEAN LONGITUDE AND ANOMALY; PRECESSIONAL CONSTANTS

Date	Mean Longitude	Mean Anomaly
	°	°
Jan. −3	275·7227	353·4704
7	285·5792	3·3264
17	295·4357	13·1824
27	305·2921	23·0384
Feb. 6	315·1486	32·8944
16	325·0051	42·7504
26	334·8616	52·6064
Mar. 7	344·7181	62·4624
17	354·5745	72·3184
27	4·4310	82·1744
Apr. 6	14·2875	92·0304
16	24·1439	101·8865
26	34·0004	111·7425
May 6	43·8569	121·5985
16	53·7134	131·4545
26	63·5698	141·3105
June 5	73·4263	151·1665
15	83·2828	161·0225
25	93·1393	170·8785
July 5	102·9957	180·7345
15	112·8522	190·5905
25	122·7087	200·4465
Aug. 4	132·5652	210·3025
14	142·4216	220·1585
24	152·2781	230·0145
Sept. 3	162·1346	239·8705
13	171·9910	249·7265
23	181·8475	259·5825
Oct. 3	191·7040	269·4385
13	201·5605	279·2945
23	211·4169	289·1505
Nov. 2	221·2734	299·0065
12	231·1299	308·8625
22	240·9864	318·7185
Dec. 2	250·8428	328·5745
12	260·6993	338·4305
22	270·5558	348·2865
32	280·4123	358·1425
Daily motion	0°·985647	0°·985600

Epoch 1960 January 1·0

Mean longitude of perigee	Γ	282°·25248
Eccentricity	e	0·0167259

Epoch 1960·0

Mean obliquity	ϵ	23° 26′ 40″·15
		23°·44449

sin ϵ	0·397 86035	cosec ϵ	2·513 4447
cos ϵ	0·917 44599	sec ϵ	1·089 9824
tan ϵ	0·433 66079	cot ϵ	2·305 9498

General precession	p	50″·2697
		= 0°·013 9638
Precession in R.A.	m	3^{s}·07346
Precession in Dec.	n	1^{s}·33612
		= 20″·0417
Ascending node of moving ecliptic on fixed ecliptic	Π	174° 29′·9
		= 174°·499
Speed of rotation of ecliptic	π	0″·4707
		= 0°·000 1308

For reduction from

	1960·0 to 1950·0	1950·0 to 1960·0
ζ_0 ...	−3′ 50″·51	+3′ 50″·50
	= -15^{s}·367	$+15^{s}$·367
z ...	−3′ 50″·50	+3′ 50″·51
	= -15^{s}·367	$+15^{s}$·367
sin θ	−0·000 97167	+0·000 97167
tan $\frac{1}{2}\theta$	−0·000 48584	+0·000 48584
M^{s}	-30^{s}·734	$+30^{s}$·734
N^{s}	-13^{s}·361	$+13^{s}$·361
N''	−200″·42	+200″·42
a ...	−8′ 22″·69	+8′ 22″·69
	= −0°·13964	+0°·13964
b ...	−4″·71	+4″·71
	= −0°·001308	+0°·001308
c ...	+5° 28′·6	+5° 37′·0
	= +5°·477	+5°·617

Formulæ:

$$\alpha = \alpha_0 + M + N \sin \alpha_m \tan \delta_m$$
$$\delta = \delta_0 + N \cos \alpha_m$$
$$\lambda = \lambda_0 + a - b \cos(\lambda_0 + c) \tan \beta_0$$
$$\beta = \beta_0 + b \sin(\lambda_0 + c)$$
$$\Omega = \Omega_0 + a - b \sin(\Omega_0 + c) \cot i_0$$
$$i = i_0 + b \cos(\Omega_0 + c)$$
$$\omega = \omega_0 + b \sin(\Omega_0 + c) \operatorname{cosec} i_0$$

where α_m, δ_m are for the mean epoch.

MEAN EQUATOR, ORBIT, LONGITUDE AND ELONGATION

Date		Mean Equator			Orbit		Mean Longitude	Mean Elongation
		i	Δ	Ω′	Γ′	Ω	☾	D
		°	°	°	°	°	°	°
Jan.	−3	24·977	358·999	−0·067	255·2449	178·9371	251·8699	336·1471
	7	24·976	358·500	0·101	256·3590	178·4076	23·6338	98·0546
	17	24·976	358·001	0·135	257·4730	177·8780	155·3978	219·9621
	27	24·975	357·502	0·168	258·5871	177·3485	287·1617	341·8696
Feb.	6	24·975	357·003	0·202	259·7011	176·8190	58·9257	103·7771
	16	24·974	356·504	−0·235	260·8151	176·2894	190·6897	225·6846
	26	24·973	356·005	0·269	261·9292	175·7599	322·4536	347·5921
Mar.	7	24·972	355·506	0·302	263·0432	175·2303	94·2176	109·4996
	17	24·971	355·007	0·336	264·1572	174·7008	225·9816	231·4071
	27	24·970	354·508	0·369	265·2713	174·1713	357·7455	353·3145
Apr.	6	24·968	354·008	−0·403	266·3853	173·6417	129·5095	115·2220
	16	24·967	353·509	0·436	267·4994	173·1122	261·2735	237·1295
	26	24·965	353·010	0·470	268·6134	172·5826	33·0374	359·0370
May	6	24·963	352·511	0·503	269·7274	172·0531	164·8014	120·9445
	16	24·961	352·012	0·536	270·8415	171·5236	296·5654	242·8520
	26	24·959	351·512	−0·569	271·9555	170·9940	68·3293	4·7595
June	5	24·957	351·013	0·603	273·0695	170·4645	200·0933	126·6670
	15	24·954	350·514	0·636	274·1836	169·9350	331·8573	248·5745
	25	24·952	350·015	0·669	275·2976	169·4054	103·6212	10·4820
July	5	24·950	349·516	0·702	276·4116	168·8759	235·3852	132·3895
	15	24·947	349·016	−0·735	277·5257	168·3463	7·1492	254·2969
	25	24·944	348·517	0·768	278·6397	167·8168	138·9131	16·2044
Aug.	4	24·941	348·017	0·801	279·7538	167·2873	270·6771	138·1119
	14	24·938	347·518	0·834	280·8678	166·7577	42·4410	260·0194
	24	24·935	347·018	0·867	281·9818	166·2282	174·2050	21·9269
Sept.	3	24·932	346·518	−0·899	283·0959	165·6986	305·9690	143·8344
	13	24·929	346·018	0·932	284·2099	165·1691	77·7329	265·7419
	23	24·925	345·518	0·965	285·3239	164·6396	209·4969	27·6494
Oct.	3	24·922	345·018	0·997	286·4380	164·1100	341·2609	149·5569
	13	24·918	344·518	1·030	287·5520	163·5805	113·0248	271·4644
	23	24·914	344·018	−1·062	288·6661	163·0510	244·7888	33·3719
Nov.	2	24·910	343·518	1·095	289·7801	162·5214	16·5528	155·2794
	12	24·906	343·018	1·127	290·8941	161·9919	148·3167	277·1868
	22	24·902	342·518	1·159	292·0082	161·4623	280·0807	39·0943
Dec.	2	24·897	342·018	1·191	293·1222	160·9328	51·8447	161·0018
	12	24·893	341·518	−1·223	294·2362	160·4033	183·6086	282·9093
	22	24·888	341·017	1·255	295·3503	159·8737	315·3726	44·8168
	32	24·884	340·517	−1·287	296·4643	159·3442	87·1366	166·7243
Daily motions					+0°·111404	−0°·052954	13°·176396	12°·190749

Epoch 1900·0

Eccentricity = 0·05490 0489 Inclination = 5°·145 3964

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Jan. 0·0	295 29 51·37	+4 27 20·11	16 32·09	60 41·109	−20·092	L 0 01·2459	12·4934
0·5	302 55 43·73	4 07 15·93	16 26·61	60 21·017	23·372	U 0 13·7393	·4790
1·0	310 15 34·06	3 43 19·64	16 20·24	59 57·645	25·951	L 1 02·2183	·4637
1·5	317 28 38·08	3 16 06·92	16 13·17	59 31·694	27·799	U 1 14·6820	·4484
2·0	324 34 25·90	2 46 15·19	16 05·60	59 03·895	28·922	L 2 03·1304	·4337
2·5	331 32 41·62	+2 14 21·88	15 57·72	58 34·973	−29·358	U 2 15·5641	12·4201
3·0	338 23 22·27	1 41 03·21	15 49·72	58 05·615	29·167	L 3 03·9842	·4079
3·5	345 06 36·23	1 06 53·17	15 41·78	57 36·448	28·425	U 3 16·3921	·3975
4·0	351 42 41·39	+0 32 22·98	15 34·03	57 08·023	27·214	L 4 04·7896	·3889
4·5	358 12 03·26	−0 01 59·17	15 26·62	56 40·809	25·617	U 4 17·1785	·3819
5·0	4 35 13·11	−0 35 48·16	15 19·64	56 15·192	−23·717	L 5 05·5604	12·3768
5·5	10 52 46·34	1 08 41·71	15 13·18	55 51·475	21·590	U 5 17·9372	·3733
6·0	17 05 20·92	1 40 20·17	15 07·29	55 29·885	19·305	L 6 06·3105	·3713
6·5	23 13 36·15	2 10 26·19	15 02·03	55 10·580	16·926	U 6 18·6818	·3708
7·0	29 18 11·58	2 38 44·32	14 57·42	54 53·654	14·502	L 7 07·0526	·3715
7·5	35 19 46·12	−3 05 00·78	14 53·47	54 39·152	−12·082	U 7 19·4241	12·3732
8·0	41 18 57·31	3 29 03·12	14 50·18	54 27·070	9·702	L 8 07·7973	·3758
8·5	47 16 20·79	3 50 40·08	14 47·54	54 17·368	7·393	U 8 20·1731	·3791
9·0	53 12 29·81	4 09 41·38	14 45·52	54 09·975	5·181	L 9 08·5522	·3828
9·5	59 07 54·95	4 25 57·66	14 44·11	54 04·794	3·084	U 9 20·9350	·3865
10·0	65 03 03·88	−4 39 20·49	14 43·27	54 01·710	− 1·119	L 10 09·3215	12·3902
10·5	70 58 21·23	4 49 42·36	14 42·97	54 00·591	+ 0·709	U 10 21·7117	·3935
11·0	76 54 08·54	4 56 56·80	14 43·16	54 01·300	2·394	L 11 10·1052	·3964
11·5	82 50 44·32	5 00 58·50	14 43·81	54 03·694	3·934	U 11 22·5016	·3985
12·0	88 48 24·22	5 01 43·47	14 44·88	54 07·628	5·335	L 12 10·9001	·3998
12·5	94 47 21·19	−4 59 09·22	14 46·34	54 12·963	+ 6·606	U 12 23·2999	12·4003
13·0	100 47 45·90	4 53 14·90	14 48·14	54 19·569	7·757	L 13 11·7002	·4000
13·5	106 49 47·02	4 44 01·54	14 50·25	54 27·326	8·802	... ...	...
14·0	112 53 31·74	4 31 32·14	14 52·65	54 36·128	9·758	U 14 00·1002	·3989
14·5	118 59 06·26	4 15 51·82	14 55·31	54 45·886	10·645	L 14 12·4991	·3972
15·0	125 06 36·33	−3 57 07·89	14 58·21	54 56·531	+11·481	U 15 00·8963	12·3953
15·5	131 16 07·77	3 35 29·88	15 01·33	55 08·012	12·282	L 15 13·2916	·3932
16·0	137 27 47·02	3 11 09·55	15 04·68	55 20·294	13·066	U 16 01·6848	·3913
16·5	143 41 41·57	2 44 20·83	15 08·24	55 33·360	13·844	L 16 14·0761	·3897
17·0	149 58 00·40	2 15 19·76	15 12·01	55 47·204	14·627	U 17 02·4658	·3888
17·5	156 16 54·21	−1 44 24·39	15 16·00	56 01·831	+15·414	L 17 14·8546	12·3888
18·0	162 38 35·61	1 11 54·69	15 20·20	56 17·245	16·202	U 18 03·2434	·3898
18·5	169 03 19·12	0 38 12·43	15 24·61	56 33·447	16·981	L 18 15·6332	·3922
19·0	175 31 20·96	−0 03 41·09	15 29·24	56 50·428	17·729	U 19 04·0254	·3959
19·5	182 02 58·73	+0 31 14·23	15 34·07	57 08·157	18·417	L 19 16·4213	·4011
20·0	188 38 30·86	+1 06 06·93	15 39·08	57 26·574	+19·008	U 20 04·8224	12·4079
20·5	195 18 15·79	1 40 28·99	15 44·26	57 45·582	19·457	L 20 17·2303	·4163
21·0	202 02 31·09	2 13 51·15	15 49·56	58 05·039	19·709	U 21 05·6466	·4260
21·5	208 51 32·23	2 45 43·07	15 54·93	58 24·748	19·708	L 21 18·0726	·4372
22·0	215 45 31·30	3 15 33·67	16 00·30	58 44·456	19·393	U 22 06·5098	·4491
22·5	222 44 35·53	+3 42 51·53	16 05·59	59 03·849	+18·704	L 22 18·9589	12·4616
23·0	229 48 45·84	+4 07 05·52	16 10·68	59 22·553		U 23 07·4205	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
		° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Jan.	23·0	229 48 45·84	+4 07 05·52	16 10·68	59 22·553		U 23 07·4205	
	23·5	236 57 55·43	4 27 45·58	16 15·48	59 40·146	+17·593	L 23 19·8946	12·4741
	24·0	244 11 48·53	4 44 23·66	16 19·84	59 56·162	16·016	U 24 08·3803	·4857
	24·5	251 29 59·56	4 56 34·96	16 23·64	60 10·113	13·951	L 24 20·8761	·4958
	25·0	258 51 52·77	5 03 59·07	16 26·75	60 21·514	11·401	U 25 09·3796	·5035
	25·5	266 16 42·50	+5 06 21·29	16 29·03	60 29·902	8·388	L 25 21·8879	·5083
	26·0	273 43 34·15	5 03 33·71	16 30·39	60 34·875	+ 4·973	U 26 10·3975	12·5096
	26·5	281 11 25·90	4 55 36·08	16 30·73	60 36·117	+ 1·242	L 26 22·9049	·5074
	27·0	288 39 11·01	4 42 36·23	16 29·99	60 33·422	− 2·695	U 27 11·4066	·5017
	27·5	296 05 40·68	4 24 50·03	16 28·16	60 26·719	6·703	L 27 23·8998	·4932
	28·0	303 29 47·06	+4 02 40·78	16 25·27	60 16·076	10·643	... ...	·4825
	28·5	310 50 26·18	3 36 38·14	16 21·35	60 01·703	−14·373	U 28 12·3823	...
	29·0	318 06 40·68	3 07 16·70	16 16·51	59 43·941	17·762	L 29 00·8525	12·4702
	29·5	325 17 41·85	2 35 14·23	16 10·87	59 23·242	20·699	U 29 13·3097	·4572
	30·0	332 22 51·13	2 01 10·04	16 04·58	59 00·139	23·103	L 30 01·7540	·4443
	30·5	339 21 40·82	+1 25 43·29	15 57·79	58 35·221	24·918	U 30 14·1857	·4317
	31·0	346 13 54·26	0 49 31·73	15 50·67	58 09·101	−26·120	L 31 02·6059	12·4202
	31·5	352 59 25·31	+0 13 10·57	15 43·39	57 42·388	26·713	U 31 15·0157	·4098
Feb.	1·0	359 38 17·53	−0 22 48·12	15 36·11	57 15·662	26·726	L 1 03·4166	·4009
	1·5	6 10 43·07	0 57 55·82	15 28·97	56 49·462	26·200	U 1 15·8101	·3935
	2·0	12 37 01·31	−1 31 47·64	15 22·11	56 24·269	25·193	L 2 04·1975	·3874
	2·5	18 57 37·64	2 04 02·13	15 15·63	56 00·498	−23·771	U 2 16·5806	12·3831
	3·0	25 13 02·12	2 34 21·06	15 09·64	55 38·500	21·998	L 3 04·9605	·3799
	3·5	31 23 48·28	3 02 29·02	15 04·21	55 18·559	19·941	U 3 17·3388	·3783
	4·0	37 30 32·09	3 28 13·00	14 59·39	55 00·893	17·666	L 4 05·7165	·3777
	4·5	43 33 50·93	−3 51 22·01	14 55·25	54 45·663	15·230	U 4 18·0947	·3782
	5·0	49 34 22·85	4 11 46·70	14 51·79	54 32·975	−12·688	L 5 06·4743	12·3796
	5·5	55 32 45·76	4 29 19·06	14 49·04	54 22·882	10·093	U 5 18·8560	·3817
	6·0	61 29 36·87	4 43 52·14	14 47·00	54 15·398	7·484	L 6 07·2402	·3842
	6·5	67 25 32·18	4 55 19·94	14 45·66	54 10·491	4·907	U 6 19·6274	·3872
	7·0	73 21 05·98	−5 03 37·24	14 45·01	54 08·099	− 2·392	L 7 08·0176	·3902
	7·5	79 16 50·51	5 08 39·64	14 45·02	54 08·125	+ 0·026	U 7 20·4107	12·3931
	8·0	85 13 15·60	5 10 23·56	14 45·65	54 10·444	2·319	L 8 08·8064	·3957
	8·5	91 10 48·47	5 08 46·39	14 46·87	54 14·908	4·464	U 8 21·2043	·3979
	9·0	97 09 53·45	5 03 46·61	14 48·62	54 21·347	6·439	L 9 09·6039	·3996
	9·5	103 10 51·92	−4 55 24·04	14 50·86	54 29·572	8·225	U 9 22·0045	·4006
	10·0	109 14 02·16	4 43 40·07	14 53·53	54 39·382	+ 9·810	L 10 10·4056	12·4011
	10·5	115 19 39·42	4 28 37·93	14 56·58	54 50·565	11·183	U 10 22·8065	·4009
	11·0	121 27 55·95	4 10 22·95	14 59·94	55 02·903	12·338	L 11 11·2069	·4004
	11·5	127 39 01·17	3 49 02·80	15 03·56	55 16·179	13·276	U 11 23·6063	·3994
	12·0	133 53 01·88	−3 24 47·73	15 07·37	55 30·181	14·002	... ...	·3983
	12·5	140 10 02·62	2 57 50·67	15 11·33	55 44·705	+14·524	L 12 12·0046	...
	13·0	146 30 05·96	2 28 27·37	15 15·38	55 59·563	14·858	U 13 00·4019	12·3973
	13·5	152 53 12·98	1 56 56·33	15 19·47	56 14·587	15·024	L 13 12·7984	·3965
	14·0	159 19 23·63	1 23 38·78	15 23·57	56 29·631	15·044	U 14 01·1945	·3961
	14·5	165 48 37·20	−0 48 58·44	15 27·64	56 44·573	14·942	L 14 13·5910	·3965
	15·0	172 20 52·69	−0 13 21·28	15 31·66	56 59·316	+14·743	U 15 01·9886	12·3976

384951 O - 58 - 5

FOR 0h AND 12h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Feb. 15·0	172 20 52·69	−0 13 21·28	15 31·66	56 59·316	+14·472	U 15 01·9886	12·3998
15·5	178 56 09·10	+0 22 44·84	15 35·60	57 13·788	14·149	L 15 14·3884	·4030
16·0	185 34 25·70	0 58 50·58	15 39·46	57 27·937	13·791	U 16 02·7914	·4074
16·5	192 15 42·14	1 34 25·51	15 43·21	57 41·728	13·409	L 16 15·1988	·4130
17·0	198 59 58·42	2 08 58·64	15 46·87	57 55·137	13·004	U 17 03·6118	·4198
17·5	205 47 14·73	+2 41 58·85	15 50·41	58 08·141	+12·574	L 17 16·0316	12·4276
18·0	212 37 31·14	3 12 55·40	15 53·84	58 20·715	12·103	U 18 04·4592	·4364
18·5	219 30 47·19	3 41 18·43	15 57·13	58 32·818	11·573	L 18 16·8956	·4457
19·0	226 27 01·28	4 06 39·46	16 00·29	58 44·391	10·954	U 19 05·3413	·4552
19·5	233 26 10·04	4 28 31·87	16 03·27	58 55·345	10·216	L 19 17·7965	·4646
20·0	240 28 07·61	+4 46 31·51	16 06·05	59 05·561	+ 9·325	U 20 06·2611	12·4732
20·5	247 32 44·93	5 00 17·28	16 08·59	59 14·886	8·247	L 20 18·7343	·4806
21·0	254 39 49·13	5 09 31·66	16 10·84	59 23·133	6·954	U 21 07·2149	·4862
21·5	261 49 02·92	5 14 01·41	16 12·74	59 30·087	5·423	L 21 19·7011	·4895
22·0	269 00 04·36	5 13 38·14	16 14·21	59 35·510	3·647	U 22 08·1906	·4903
22·5	276 12 26·74	+5 08 18·84	16 15·21	59 39·157	+ 1·628	L 22 20·6809	12·4885
23·0	283 25 38·77	4 58 06·33	16 15·65	59 40·785	− 0·614	U 23 09·1694	·4844
23·5	290 39 05·13	4 43 09·52	16 15·48	59 40·171	3·038	L 23 21·6538	·4780
24·0	297 52 07·30	4 23 43·43	16 14·66	59 37·133	5·595	U 24 10·1318	·4700
24·5	305 04 04·64	4 00 08·97	16 13·13	59 31·538	8·212	L 24 22·6018	·4607
25·0	312 14 15·67	+3 32 52·37	16 10·89	59 23·326	−10·813	U 25 11·0625	12·4509
25·5	319 21 59·53	3 02 24·42	16 07·95	59 12·513	13·313	L 25 23·5134	·4407
26·0	326 26 37·39	2 29 19·39	16 04·32	58 59·200	15·629	U 26 11·9541	·4310
26·5	333 27 33·76	1 54 13·88	16 00·06	58 43·571	17·681	... ...	...
27·0	340 24 17·68	1 17 45·50	15 55·25	58 25·890	19·404	L 27 00·3851	·4217
27·5	347 16 23·65	+0 40 31·68	15 49·96	58 06·486	−20·741	U 27 12·8068	12·4134
28·0	354 03 32·30	+0 03 08·53	15 44·31	57 45·745	21·659	L 28 01·2202	·4060
28·5	0 45 30·77	−0 33 50·06	15 38·41	57 24·086	22·134	U 28 13·6262	·3998
29·0	7 22 12·78	1 09 53·12	15 32·38	57 01·952	22·166	L 29 02·0260	·3946
29·5	13 53 38·60	1 44 33·05	15 26·34	56 39·786	21·764	U 29 14·4206	·3907
Mar. 1·0	20 19 54·60	−2 17 25·78	15 20·41	56 18·022	−20·951	L 1 02·8113	12·3878
1·5	26 41 12·87	2 48 10·79	15 14·70	55 57·071	19·763	U 1 15·1991	·3860
2·0	32 57 50·63	3 16 30·96	15 09·32	55 37·308	18·234	L 2 03·5851	·3850
2·5	39 10 09·58	3 42 12·23	15 04·35	55 19·074	16·412	U 2 15·9701	·3848
3·0	45 18 35·23	4 05 03·31	14 59·88	55 02·662	14·339	L 3 04·3549	·3854
3·5	51 23 36·29	−4 24 55·20	14 55·97	54 48·323	−12·063	U 3 16·7403	12·3864
4·0	57 25 44·00	4 41 40·90	14 52·68	54 36·260	9·628	L 4 05·1267	·3879
4·5	63 25 31·51	4 55 14·98	14 50·06	54 26·632	7·078	U 4 17·5146	·3895
5·0	69 23 33·33	5 05 33·30	14 48·13	54 19·554	4·456	L 5 05·9041	·3914
5·5	75 20 24·78	5 12 32·78	14 46·92	54 15·098	− 1·804	U 5 18·2955	·3931
6·0	81 16 41·51	−5 16 11·19	14 46·43	54 13·294	+ 0·842	L 6 06·6886	12·3948
6·5	87 12 58·98	5 16 27·08	14 46·66	54 14·136	3·438	U 6 19·0834	·3961
7·0	93 09 52·03	5 13 19·73	14 47·59	54 17·574	5·952	L 7 07·4795	·3973
7·5	99 07 54·44	5 06 49·23	14 49·21	54 23·526	8·344	U 7 19·8768	·3981
8·0	105 07 38·48	4 56 56·60	14 51·49	54 31·870	10·577	L 8 08·2749	·3986
8·5	111 09 34·51	−4 43 43·98	14 54·37	54 42·447	+12·618	U 8 20·6735	12·3989
9·0	117 14 10·56	−4 27 14·87	14 57·81	54 55·065		L 9 09·0724	

FOR 0ʰ AND 12ʰ EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
		° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Mar.	9·0	117 14 10·56	−4 27 14·87	14 57·81	54 55·065	+14·431	L 9 09·0724	12·3991
	9·5	123 21 51·94	4 07 34·47	15 01·74	55 09·496	15·987	U 9 21·4715	·3991
	10·0	129 33 00·86	3 44 49·99	15 06·09	55 25·483	17·255	L 10 09·8706	·3993
	10·5	135 47 56·05	3 19 11·04	15 10·80	55 42·738	18·211	U 10 22·2699	·3996
	11·0	142 06 52·49	2 50 49·91	15 15·76	56 00·949	18·839	L 11 10·6695	·4003
	11·5	148 30 01·11	−2 20 01·91	15 20·89	56 19·788	+19·126	U 11 23·0698	12·4017
	12·0	154 57 28·68	1 47 05·59	15 26·10	56 38·914	19·073	L 12 11·4715	·4035
	12·5	161 29 17·61	1 12 22·80	15 31·30	56 57·987	18·686	U 12 23·8750	·4062
	13·0	168 05 26·07	−0 36 18·73	15 36·39	57 16·673	17·986	... ...	...
	13·5	174 45 47·98	+0 00 38·33	15 41·29	57 34·659	17·000	L 13 12·2812	·4097
	14·0	181 30 13·32	+0 37 57·34	15 45·92	57 51·659	+15·768	U 14 00·6909	12·4142
	14·5	188 18 28·45	1 15 05·09	15 50·22	58 07·427	14·336	L 14 13·1051	·4195
	15·0	195 10 16·51	1 51 26·87	15 54·12	58 21·763	12·757	U 15 01·5246	·4258
	15·5	202 05 18·01	2 26 27·32	15 57·60	58 34·520	11·080	L 15 13·9504	·4328
	16·0	209 03 11·36	2 59 31·37	16 00·62	58 45·600	9·360	U 16 02·3832	·4404
	16·5	216 03 33·54	+3 30 05·16	16 03·17	58 54·960	+ 7·644	L 16 14·8236	12·4484
	17·0	223 06 00·67	3 57 36·95	16 05·25	59 02·604	5·970	U 17 03·2720	·4563
	17·5	230 10 08·61	4 21 37·97	16 06·87	59 08·574	4·369	L 17 15·7283	·4638
	18·0	237 15 33·45	4 41 43·14	16 08·06	59 12·943	2·858	U 18 04·1921	·4707
	18·5	244 21 51·96	4 57 31·62	16 08·84	59 15·801	1·447	L 18 16·6628	·4761
	19·0	251 28 41·88	+5 08 47·29	16 09·24	59 17·248	+ 0·132	U 19 05·1389	12·4801
	19·5	258 35 42·09	5 15 19·00	16 09·27	59 17·380	− 1·099	L 19 17·6190	·4820
	20·0	265 42 32·73	5 17 00·73	16 08·97	59 16·281	2·264	U 20 06·1010	·4818
	20·5	272 48 55·09	5 13 51·57	16 08·36	59 14·017	3·385	L 20 18·5828	·4796
	21·0	279 54 31·56	5 05 55·73	16 07·44	59 10·632	4·485	U 21 07·0624	·4753
	21·5	286 59 05·41	+4 53 22·29	16 06·21	59 06·147	− 5·586	L 21 19·5377	12·4692
	22·0	294 02 20·63	4 36 25·04	16 04·69	59 00·561	6·705	U 22 08·0069	·4620
	22·5	301 04 01·68	4 15 22·08	16 02·86	58 53·856	7·852	L 22 20·4689	·4537
	23·0	308 03 53·38	3 50 35·54	16 00·73	58 46·004	9·027	U 23 08·9226	·4450
	23·5	315 01 40·73	3 22 31·02	15 58·27	58 36·977	10·225	L 23 21·3676	·4362
	24·0	321 57 08·95	+2 51 37·08	15 55·48	58 26·752	−11·428	U 24 09·8038	12·4277
	24·5	328 50 03·48	2 18 24·64	15 52·37	58 15·324	12·612	L 24 22·2315	·4198
	25·0	335 40 10·17	1 43 26·25	15 48·93	58 02·712	13·744	U 25 10·6513	·4126
	25·5	342 27 15·45	1 07 15·37	15 45·19	57 48·968	14·789	L 25 23·0639	·4062
	26·0	349 11 06·68	+0 30 25·61	15 41·16	57 34·179	15·707	U 26 11·4701	·4010
	26·5	355 51 32·49	−0 06 30·00	15 36·88	57 18·472	−16·458	L 26 23·8711	12·3967
	27·0	2 28 23·21	0 42 59·76	15 32·39	57 02·014	17·008	... ...	...
	27·5	9 01 31·21	1 18 33·84	15 27·76	56 45·006	17·324	U 27 12·2678	·3934
	28·0	15 30 51·34	1 52 44·88	15 23·04	56 27·682	17·382	L 28 00·6612	·3910
	28·5	21 56 21·28	2 25 08·28	15 18·30	56 10·300	17·164	U 28 13·0522	·3895
	29·0	28 18 01·78	−2 55 22·48	15 13·63	55 53·136	−16·660	L 29 01·4417	12·3887
	29·5	34 35 56·92	3 23 09·04	15 09·09	55 36·476	15·867	U 29 13·8304	·3886
	30·0	40 50 14·22	3 48 12·58	15 04·77	55 20·609	14·792	L 30 02·2190	·3889
	30·5	47 01 04·71	4 10 20·69	15 00·74	55 05·817	13·447	U 30 14·6079	·3896
	31·0	53 08 42·88	4 29 23·66	14 57·07	54 52·370	11·847	L 31 02·9975	·3906
	31·5	59 13 26·62	−4 45 14·20	14 53·84	54 40·523	−10·015	U 31 15·3881	12·3915
Apr.	1·0	65 15 37·01	−4 57 47·17	14 51·12	54 30·508		L 1 03·7796	

FOR 0ʰ AND 12ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax	Diff.	Ephemeris Transit	Diff.
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Apr. 1·0	65 15 37·01	−4 57 47·17	14 51·12	54 30·508	− 7·977	L 1 03·7796	12·3926
1·5	71 15 38·14	5 06 59·22	14 48·94	54 22·531	5·761	U 1 16·1722	·3934
2·0	77 13 56·78	5 12 48·53	14 47·37	54 16·770	3·394	L 2 04·5656	·3941
2·5	83 11 02·15	5 15 14·50	14 46·45	54 13·376	− 0·912	U 2 16·9597	·3946
3·0	89 07 25·54	5 14 17·58	14 46·20	54 12·464	+ 1·653	L 3 05·3543	·3947
3·5	95 03 39·97	−5 09 59·10	14 46·65	54 14·117	+ 4·264	U 3 17·7490	12·3948
4·0	101 00 19·78	5 02 21·16	14 47·81	54 18·381	6·886	L 4 06·1438	·3944
4·5	106 58 00·26	4 51 26·68	14 49·69	54 25·267	9·478	U 4 18·5382	·3942
5·0	112 57 17·11	4 37 19·37	14 52·27	54 34·745	11·996	L 5 06·9324	·3939
5·5	118 58 46·04	4 20 03·94	14 55·54	54 46·741	14·399	U 5 19·3263	·3937
6·0	125 03 02·15	−3 59 46·28	14 59·46	55 01·140	+16·636	L 6 07·7200	12·3939
6·5	131 10 39·43	3 36 33·73	15 03·99	55 17·776	18·660	U 6 20·1139	·3943
7·0	137 22 10·02	3 10 35·41	15 09·08	55 36·436	20·419	L 7 08·5082	·3954
7·5	143 38 03·57	2 42 02·64	15 14·64	55 56·855	21·862	U 7 20·9036	·3972
8·0	149 58 46·45	2 11 09·31	15 20·60	56 18·717	22·938	L 8 09·3008	·3997
8·5	156 24 40·93	−1 38 12·27	15 26·85	56 41·655	+23·603	U 8 21·7005	12·4033
9·0	162 56 04·37	1 03 31·68	15 33·28	57 05·258	23·817	L 9 10·1038	·4077
9·5	169 33 08·37	−0 27 31·23	15 39·77	57 29·075	23·552	U 9 22·5115	·4134
10·0	176 15 58·02	+0 09 21·73	15 46·18	57 52·627	22·791	L 10 10·9249	·4199
10·5	183 04 31·19	0 46 36·35	15 52·39	58 15·418	21·539	U 10 23·3448	·4275
11·0	189 58 38·12	+1 23 38·60	15 58·26	58 36·957	+19·816	L 11 11·7723	12·4361
11·5	196 58 01·09	1 59 51·93	16 03·66	58 56·773	17·664	... ...	...
12·0	204 02 14·55	2 34 38·14	16 08·47	59 14·437	15·147	U 12 00·2084	·4452
12·5	211 10 45·58	3 07 18·60	16 12·60	59 29·584	12·342	L 12 12·6536	·4547
13·0	218 22 54·69	3 37 15·56	16 15·96	59 41·926	9·345	U 13 01·1083	·4641
13·5	225 37 57·08	+4 03 53·56	16 18·51	59 51·271	+ 6·255	L 13 13·5724	12·4731
14·0	232 55 04·19	4 26 40·88	16 20·21	59 57·526	3·171	U 14 02·0455	·4811
14·5	240 13 25·51	4 45 10·70	16 21·08	60 00·697	+ 0·191	L 14 14·5266	·4873
15·0	247 32 10·46	4 59 02·15	16 21·13	60 00·888	− 2·608	U 15 03·0139	·4917
15·5	254 50 30·30	5 08 00·90	16 20·42	59 58·280	5·156	L 15 15·5056	·4935
16·0	262 07 39·78	+5 11 59·44	16 19·01	59 53·124	− 7·413	U 16 03·9991	12·4926
16·5	269 22 58·54	5 10 57·01	16 16·99	59 45·711	9·350	L 16 16·4917	·4893
17·0	276 35 52·10	5 04 59·22	16 14·44	59 36·361	10·965	U 17 04·9810	·4835
17·5	283 45 52·39	4 54 17·42	16 11·46	59 25·396	12·265	L 17 17·4645	·4758
18·0	290 52 37·91	4 39 07·94	16 08·12	59 13·131	13·277	U 18 05·9403	·4665
18·5	297 55 53·49	+4 19 51·25	16 04·50	58 59·854	−14·034	L 18 18·4068	12·4564
19·0	304 55 29·73	3 56 51·19	16 00·68	58 45·820	14·574	U 19 06·8632	·4458
19·5	311 51 22·24	3 30 34·12	15 56·70	58 31·246	14·935	L 19 19·3090	·4355
20·0	318 43 30·71	3 01 28·27	15 52·64	58 16·311	15·158	U 20 07·7445	·4255
20·5	325 31 57·99	2 30 03·12	15 48·51	58 01·153	15·277	L 20 20·1700	·4165
21·0	332 16 49·11	+1 56 48·85	15 44·34	57 45·876	−15·318	U 21 08·5865	12·4084
21·5	338 58 10·47	1 22 15·87	15 40·17	57 30·558	15·303	L 21 20·9949	·4016
22·0	345 36 09·08	0 46 54·43	15 36·00	57 15·255	15·248	U 22 09·3965	·3960
22·5	352 10 51·95	+0 11 14·22	15 31·85	57 00·007	15·154	L 22 21·7925	·3916
23·0	358 42 25·71	−0 24 15·96	15 27·72	56 44·853	15·025	U 23 10·1841	·3884
23·5	5 10 56·30	−0 59 08·55	15 23·62	56 29·828	−14·849	L 23 22·5725	12·3864
24·0	11 36 28·91	−1 32 57·51	15 19·58	56 14·979		U 24 10·9589	

FOR 0h AND 12h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax	Diff.	Ephemeris Transit	Diff.
		° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Apr.	24·0	11 36 28·91	−1 32 57·51	15 19·58	56 14·979	−14·618	U 24 10·9589	12·3854
	24·5	17 59 07·97	2 05 18·63	15 15·60	56 00·361	14·311	L 24 23·3443	·3852
	25·0	24 18 57·40	2 35 49·77	15 11·70	55 46·050	13·915	U 25 11·7295	·3858
	25·5	30 36 00·83	3 04 11·06	15 07·91	55 32·135	13·408	... ...	...
	26·0	36 50 21·99	3 30 05·05	15 04·25	55 18·727	12·772	L 26 00·1153	·3869
	26·5	43 02 05·13	−3 53 16·80	15 00·77	55 05·955	−11·991	U 26 12·5022	12·3883
	27·0	49 11 15·43	4 13 33·94	14 57·51	54 53·964	11·050	L 27 00·8905	·3900
	27·5	55 17 59·43	4 30 46·58	14 54·50	54 42·914	9·939	U 27 13·2805	·3916
	28·0	61 22 25·47	4 44 47·26	14 51·79	54 32·975	8·652	L 28 01·6721	·3931
	28·5	67 24 44·00	4 55 30·75	14 49·43	54 24·323	7·185	U 28 14·0652	·3943
	29·0	73 25 07·88	−5 02 53·92	14 47·47	54 17·138	− 5·541	L 29 02·4595	12·3950
	29·5	79 23 52·64	5 06 55·48	14 45·96	54 11·597	3·725	U 29 14·8545	·3952
	30·0	85 21 16·54	5 07 35·76	14 44·95	54 07·872	− 1·749	L 30 03·2497	·3950
	30·5	91 17 40·71	5 04 56·51	14 44·47	54 06·123	+ 0·377	U 30 15·6447	·3943
May	1·0	97 13 29·10	4 59 00·69	14 44·58	54 06·500	2·631	L 1 04·0390	·3932
	1·5	103 09 08·43	−4 49 52·31	14 45·29	54 09·131	+ 4·994	U 1 16·4322	12·3918
	2·0	109 05 08·03	4 37 36·32	14 46·65	54 14·125	7·438	L 2 04·8240	·3903
	2·5	115 01 59·62	4 22 18·53	14 48·68	54 21·563	9·934	U 2 17·2143	·3888
	3·0	121 00 16·98	4 04 05·65	14 51·39	54 31·497	12·447	L 3 05·6031	·3876
	3·5	127 00 35·62	3 43 05·32	14 54·78	54 43·944	14·938	U 3 17·9907	·3867
	4·0	133 03 32·34	−3 19 26·25	14 58·85	54 58·882	+17·360	L 4 06·3774	12·3866
	4·5	139 09 44·61	2 53 18·46	15 03·58	55 16·242	19·664	U 4 18·7640	·3871
	5·0	145 19 49·99	2 24 53·51	15 08·93	55 35·906	21·790	L 5 07·1511	·3887
	5·5	151 34 25·33	1 54 24·86	15 14·87	55 57·696	23·678	U 5 19·5398	·3913
	6·0	157 54 05·82	1 22 08·21	15 21·32	56 21·374	25·260	L 6 07·9311	·3953
	6·5	164 19 23·97	−0 48 21·91	15 28·20	56 46·634	+26·469	U 6 20·3264	12·4005
	7·0	170 50 48·41	−0 13 27·32	15 35·41	57 13·103	27·232	L 7 08·7269	·4072
	7·5	177 28 42·53	+0 22 10·95	15 42·83	57 40·335	27·486	U 7 21·1341	·4153
	8·0	184 13 23·06	0 58 04·79	15 50·32	58 07·821	27·173	L 8 09·5494	·4248
	8·5	191 04 58·67	1 33 42·69	15 57·73	58 34·994	26·248	U 8 21·9742	·4354
	9·0	198 03 28·51	+2 08 30·00	16 04·88	59 01·242	+24·689	L 9 10·4096	12·4472
	9·5	205 08 41·10	2 41 49·52	16 11·60	59 25·931	22·500	U 9 22·8568	·4596
	10·0	212 20 13·46	3 13 02·51	16 17·73	59 48·431	19·710	L 10 11·3164	·4719
	10·5	219 37 30·78	3 41 29·92	16 23·10	60 08·141	16·388	U 10 23·7883	·4840
	11·0	226 59 46·81	4 06 34·00	16 27·57	60 24·529	12·629	... ...	...
	11·5	234 26 04·91	+4 27 40·08	16 31·01	60 37·158	+ 8·556	L 11 12·2723	12·4946
	12·0	241 55 19·98	4 44 18·33	16 33·34	60 45·714	4·314	U 12 00·7669	·5034
	12·5	249 26 21·01	4 56 05·35	16 34·52	60 50·028	+ 0·052	L 12 13·2703	·5093
	13·0	256 57 54·16	5 02 45·38	16 34·53	60 50·080	− 4·078	U 13 01·7796	·5119
	13·5	264 28 46·15	5 04 11·06	16 33·42	60 46·002	7·941	L 13 14·2915	·5111
	14·0	271 57 47·44	+5 00 23·59	16 31·25	60 38·061	−11·427	U 14 02·8026	12·5067
	14·5	279 23 55·16	4 51 32·26	16 28·14	60 26·634	14·450	L 14 15·3093	·4992
	15·0	286 46 15·35	4 37 53·62	16 24·20	60 12·184	16·959	U 15 03·8085	·4889
	15·5	294 04 04·39	4 19 50·24	16 19·58	59 55·225	18·935	L 15 16·2974	·4771
	16·0	301 16 49·75	3 57 49·29	16 14·43	59 36·290	20·383	U 16 04·7745	·4640
	16·5	308 24 09·86	+3 32 21·14	16 08·87	59 15·907	−21·336	L 16 17·2385	12·4507
	17·0	315 25 53·45	+3 03 58·08	16 03·06	58 54·571		U 17 05·6892	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
May 17·0	315 25 53·45	+3 03 58·08	16 03·06	58 54·571	−21·836	U 17 05·6892	12·4377
17·5	322 21 58·39	2 33 13·14	15 57·11	58 32·735	21·945	L 17 18·1269	·4256
18·0	329 12 30·24	2 00 39·23	15 51·13	58 10·790	21·721	U 18 06·5525	·4147
18·5	335 57 40·70	1 26 48·47	15 45·21	57 49·069	21·231	L 18 18·9672	·4051
19·0	342 37 46·01	0 52 11·68	15 39·43	57 27·838	20·532	U 19 07·3723	·3970
19·5	349 13 05·50	+0 17 18·16	15 33·84	57 07·306	−19·680	L 19 19·7693	12·3907
20·0	355 44 00·28	−0 17 24·54	15 28·47	56 47·626	18·722	U 20 08·1600	·3858
20·5	2 10 52·09	0 51 30·65	15 23·37	56 28·904	17·697	L 20 20·5458	·3823
21·0	8 34 02·39	1 24 36·25	15 18·55	56 11·207	16·635	U 21 08·9281	·3804
21·5	14 53 51·70	1 56 19·27	15 14·02	55 54·572	15·558	L 21 21·3085	·3796
22·0	21 10 38·99	−2 26 19·47	15 09·78	55 39·014	−14·482	U 22 09·6881	12·3799
22·5	27 24 41·50	2 54 18·50	15 05·84	55 24·532	13·414	L 22 22·0680	·3810
23·0	33 36 14·47	3 19 59·87	15 02·18	55 11·118	12·353	U 23 10·4490	·3829
23·5	39 45 31·27	3 43 09·02	14 58·81	54 58·765	11·295	L 23 22·8319	·3851
24·0	45 52 43·50	4 03 33·35	14 55·74	54 47·470	10·232	U 24 11·2170	·3876
24·5	51 58 01·28	−4 21 02·25	14 52·95	54 37·238	− 9·149	L 24 23·6046	12·3900
25·0	58 01 33·66	4 35 27·13	14 50·46	54 28·089	8·033	U 25 11·9946	·3922
25·5	64 03 29·01	4 46 41·44	14 48·27	54 20·056	6·868	... ...	...
26·0	70 03 55·54	4 54 40·61	14 46·40	54 13·188	5·636	L 26 00·3868	·3940
26·5	76 03 01·81	4 59 22·06	14 44·86	54 07·552	4·325	U 26 12·7808	·3951
27·0	82 00 57·22	−5 00 45·07	14 43·68	54 03·227	− 2·920	L 27 01·1759	12·3956
27·5	87 57 52·48	4 58 50·68	14 42·89	54 00·307	− 1·410	U 27 13·5715	·3954
28·0	93 54 00·06	4 53 41·58	14 42·50	53 58·897	+ 0·212	L 28 01·9669	·3944
28·5	99 49 34·55	4 45 21·93	14 42·56	53 59·109	1·949	U 28 14·3613	·3928
29·0	105 44 52·98	4 33 57·28	14 43·09	54 01·058	3·804	L 29 02·7541	·3908
29·5	111 40 14·98	−4 19 34·37	14 44·13	54 04·862	+ 5·770	U 29 15·1449	12·3883
30·0	117 36 03·03	4 02 21·09	14 45·70	54 10·632	7·840	L 30 03·5332	·3859
30·5	123 32 42·40	3 42 26·35	14 47·84	54 18·472	9·999	U 30 15·9191	·3835
31·0	129 30 41·18	3 20 00·06	14 50·56	54 28·471	12·228	L 31 04·3026	·3815
31·5	135 30 30·08	2 55 13·14	14 53·89	54 40·699	14·497	U 31 16·6841	·3802
June 1·0	141 32 42·23	−2 28 17·62	14 57·84	54 55·196	+16·779	L 1 05·0643	12·3796
1·5	147 37 52·79	1 59 26·69	15 02·41	55 11·975	19·030	U 1 17·4439	·3801
2·0	153 46 38·45	1 28 54·97	15 07·60	55 31·005	21·205	L 2 05·8240	·3818
2·5	159 59 36·78	0 56 58·67	15 13·38	55 52·210	23·244	U 2 18·2058	·3848
3·0	166 17 25·47	−0 23 55·90	15 19·71	56 15·454	25·089	L 3 06·5906	·3895
3·5	172 40 41·23	+0 09 53·06	15 26·54	56 40·543	+26·664	U 3 18·9801	12·3958
4·0	179 09 58·73	0 44 05·48	15 33·81	57 07·207	27·893	L 4 07·3759	·4037
4·5	185 45 49·04	1 18 15·94	15 41·41	57 35·100	28·694	U 4 19·7796	·4133
5·0	192 28 38·14	1 51 56·21	15 49·23	58 03·794	28·988	L 5 08·1929	·4247
5·5	199 18 45·08	2 24 35·26	15 57·12	58 32·782	28·696	U 5 20·6176	·4374
6·0	206 16 20·15	+2 55 39·59	16 04·94	59 01·478	+27·756	L 6 09·0550	12·4514
6·5	213 21 22·99	3 24 33·72	16 12·50	59 29·234	26·119	U 6 21·5064	·4660
7·0	220 33 41·02	3 50 41·12	16 19·62	59 55·353	23·770	L 7 09·9724	·4807
7·5	227 52 48·15	4 13 25·50	16 26·10	60 19·123	20·722	U 7 22·4531	·4946
8·0	235 18 04·21	4 32 12·38	16 31·74	60 39·845	17·029	L 8 10·9477	·5069
8·5	242 48 35·22	+4 46 30·88	16 36·38	60 56·874	+12·789	U 8 23·4546	12·5166
9·0	250 23 14·61	+4 55 55·64	16 39·86	61 09·663		L 9 11·9712	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
June 9·0	250 23 14·61	+4 55 55·64	16 39·86	61 09·663	+ 8·132	L 9 11·9712	12·5227
9·5	258 00 45·58	5 00 08·53	16 42·08	61 17·795	+ 3·224	... ...	...
10·0	265 39 44·29	4 59 00·01	16 42·96	61 21·019	− 1·753	U 10 00·4939	·5248
10·5	273 18 43·77	4 52 29·96	16 42·48	61 19·266	6·614	L 10 13·0187	·5226
11·0	280 56 18·13	4 40 47·74	16 40·68	61 12·652	11·182	U 11 01·5413	·5163
11·5	288 31 06·60	+4 24 11·61	16 37·63	61 01·470	−15·308	L 11 14·0576	12·5066
12·0	296 01 57·09	4 03 07·47	16 33·46	60 46·162	18·875	U 12 02·5642	·4942
12·5	303 27 48·80	3 38 07·26	16 28·32	60 27·287	21·806	L 12 15·0584	·4800
13·0	310 47 53·92	3 09 47·01	16 22·38	60 05·481	24·064	U 13 03·5384	·4652
13·5	318 01 38·23	2 38 44·99	16 15·82	59 41·417	25·651	L 13 16·0036	·4503
14·0	325 08 40·81	+2 05 40·05	16 08·83	59 15·766	−26·597	U 14 04·4539	12·4362
14·5	332 08 53·02	1 31 10·21	16 01·59	58 49·169	26·953	L 14 16·8901	·4232
15·0	339 02 16·98	0 55 51·59	15 54·24	58 22·216	26·793	U 15 05·3133	·4117
15·5	345 49 03·77	+0 20 17·80	15 46·94	57 55·423	26·189	L 15 17·7250	·4020
16·0	352 29 31·55	−0 15 00·47	15 39·81	57 29·234	25·225	U 16 06·1270	·3940
16·5	359 04 03·77	−0 49 35·59	15 32·94	57 04·009	−23·975	L 16 18·5210	12·3877
17·0	5 33 07·43	1 23 02·87	15 26·41	56 40·034	22·511	U 17 06·9087	·3832
17·5	11 57 11·66	1 55 00·48	15 20·27	56 17·523	20·898	L 17 19·2919	·3801
18·0	18 16 46·44	2 25 09·15	15 14·58	55 56·625	19·191	U 18 07·6720	·3786
18·5	24 32 21·59	2 53 11·96	15 09·35	55 37·434	17·436	L 18 20·0506	·3783
19·0	30 44 25·99	−3 18 54·11	15 04·60	55 19·998	−15·669	U 19 08·4289	12·3790
19·5	36 53 26·90	3 42 02·75	15 00·33	55 04·329	13·922	L 19 20·8079	·3807
20·0	42 59 49·63	4 02 26·77	14 56·54	54 50·407	12·212	U 20 09·1886	·3828
20·5	49 03 57·22	4 19 56·78	14 53·21	54 38·195	10·555	L 20 21·5714	·3854
21·0	55 06 10·36	4 34 24·98	14 50·34	54 27·640	8·960	U 21 09·9568	·3880
21·5	61 06 47·44	−4 45 45·17	14 47·89	54 18·680	− 7·425	L 21 22·3448	12·3906
22·0	67 06 04·67	4 53 52·72	14 45·87	54 11·255	5·948	U 22 10·7354	·3927
22·5	73 04 16·34	4 58 44·64	14 44·25	54 05·307	4·519	L 22 23·1281	·3944
23·0	79 01 35·17	5 00 19·53	14 43·02	54 00·788	3·128	U 23 11·5225	·3952
23·5	84 58 12·67	4 58 37·67	14 42·17	53 57·660	1·761	L 23 23·9177	·3953
24·0	90 54 19·63	−4 53 40·98	14 41·69	53 55·899	− 0·401	... ...	...
24·5	96 50 06·59	4 45 33·01	14 41·58	53 55·498	+ 0·966	U 24 12·3130	12·3946
25·0	102 45 44·32	4 34 18·91	14 41·84	53 56·464	2·357	L 25 00·7076	·3931
25·5	108 41 24·32	4 20 05·39	14 42·48	53 58·821	3·786	U 25 13·1007	·3910
26·0	114 37 19·26	4 03 00·65	14 43·51	54 02·607	5·265	L 26 01·4917	·3884
26·5	120 33 43·41	−3 43 14·27	14 44·95	54 07·872	+ 6·806	U 26 13·8801	12·3856
27·0	126 30 52·99	3 20 57·19	14 46·80	54 14·678	8·416	L 27 02·2657	·3826
27·5	132 29 06·43	2 56 21·57	14 49·10	54 23·094	10·096	U 27 14·6483	·3800
28·0	138 28 44·59	2 29 40·77	14 51·85	54 33·190	11·843	L 28 03·0283	·3776
28·5	144 30 10·84	2 01 09·31	14 55·07	54 45·033	13·649	U 28 15·4059	·3762
29·0	150 33 51·07	−1 31 02·83	14 58·79	54 58·682	+15·498	L 29 03·7821	12·3756
29·5	156 40 13·52	0 59 38·18	15 03·01	55 14·180	17·367	U 29 16·1577	·3760
30·0	162 49 48·56	−0 27 13·44	15 07·75	55 31·547	19·225	L 30 04·5337	·3780
30·5	169 03 08·23	+0 05 51·92	15 12·98	55 50·772	21·034	U 30 16·9117	·3812
July 1·0	175 20 45·66	0 39 16·98	15 18·71	56 11·806	22·746	L 1 05·2929	·3863
1·5	181 43 14·32	+1 12 39·16	15 24·91	56 34·552	+24·303	U 1 17·6792	12·3929
2·0	188 11 07·02	+1 45 34·14	15 31·53	56 58·855		L 2 06·0721	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
July 1·0	175 20 45·66	+0 39 16·98	15 18·71	56 11·806	+22·746	L 1 05·2929	12·3863
1·5	181 43 14·32	1 12 39·16	15 24·91	56 34·552	24·303	U 1 17·6792	·3929
2·0	188 11 07·02	1 45 34·14	15 31·53	56 58·855	25·640	L 2 06·0721	·4013
2·5	194 44 54·72	2 17 35·74	15 38·52	57 24·495	26·685	U 2 18·4734	·4115
3·0	201 25 05·15	2 48 15·95	15 45·79	57 51·180	27·357	L 3 06·8849	·4235
3·5	208 12 01·18	+3 17 05·03	15 53·24	58 18·537	+27·575	U 3 19·3084	12·4368
4·0	215 05 59·05	3 43 31·84	16 00·75	58 46·112	27·263	L 4 07·7452	·4513
4·5	222 07 06·51	4 07 04·41	16 08·18	59 13·375	26·348	U 4 20·1965	·4664
5·0	229 15 21·03	4 27 10·73	16 15·36	59 39·723	24·775	L 5 08·6629	·4815
5·5	236 30 28·13	4 43 19·93	16 22·11	60 04·498	22·515	U 5 21·1444	·4958
6·0	243 52 00·28	+4 55 03·66	16 28·24	60 27·013	+19·567	L 6 09·6402	12·5081
6·5	251 19 16·31	5 01 57·70	16 33·58	60 46·580	15·968	U 6 22·1483	·5176
7·0	258 51 21·75	5 03 43·65	16 37·93	61 02·548	11·797	L 7 10·6659	·5236
7·5	266 27 10·08	5 00 10·46	16 41·14	61 14·345	7·175	U 7 23·1895	·5254
8·0	274 05 25·01	4 51 15·73	16 43·09	61 21·520	+ 2·255	L 8 11·7149	·5228
8·5	281 44 43·67	+4 37 06·43	16 43·71	61 23·775	− 2·786	... ...	...
9·0	289 23 40·32	4 17 58·96	16 42·95	61 20·989	7·756	U 9 00·2377	12·5164
9·5	297 00 50·44	3 54 18·55	16 40·84	61 13·233	12·470	L 9 12·7541	·5064
10·0	304 34 54·61	3 26 37·91	16 37·44	61 00·763	16·766	U 10 01·2605	·4939
10·5	312 04 41·85	2 55 35·48	16 32·87	60 43·997	20·505	L 10 13·7544	·4800
11·0	319 29 12·19	+2 21 53·34	16 27·29	60 23·492	−23·596	U 11 02·2344	12·4654
11·5	326 47 38·31	1 46 15·08	16 20·86	59 59·896	25·983	L 11 14·6998	·4510
12·0	333 59 26·14	1 09 23·91	16 13·78	59 33·913	27·651	U 12 03·1508	·4373
12·5	341 04 14·67	+0 32 01·07	16 06·24	59 06·262	28·624	L 12 15·5881	·4248
13·0	348 01 55·04	−0 05 15·33	15 58·45	58 37·638	28·947	U 13 04·0129	·4139
13·5	354 52 29·19	−0 41 51·01	15 50·56	58 08·691	−28·686	L 13 16·4268	12·4046
14·0	1 36 08·22	1 17 15·87	15 42·74	57 40·005	27·920	U 14 04·8314	·3970
14·5	8 13 10·66	1 51 03·99	15 35·14	57 12·085	26·730	L 14 17·2284	·3911
15·0	14 44 00·76	2 22 53·46	15 27·85	56 45·355	25·199	U 15 05·6195	·3868
15·5	21 09 06·95	2 52 25·98	15 20·99	56 20·156	23·404	L 15 18·0063	·3839
16·0	27 29 00·38	−3 19 26·47	15 14·61	55 56·752	−21·417	U 16 06·3902	12·3824
16·5	33 44 13·77	3 43 42·60	15 08·78	55 35·335	19·300	L 16 18·7726	·3821
17·0	39 55 20·34	4 05 04·45	15 03·52	55 16·035	17·112	U 17 07·1547	·3827
17·5	46 02 52·98	4 23 24·06	14 58·86	54 58·923	14·894	L 17 19·5374	·3841
18·0	52 07 23·62	4 38 35·21	14 54·80	54 44·029	12·690	U 18 07·9215	·3859
18·5	58 09 22·72	−4 50 33·19	14 51·34	54 31·339	−10·529	L 18 20·3074	12·3880
19·0	64 09 18·89	4 59 14·63	14 48·47	54 20·810	8·436	U 19 08·6954	·3901
19·5	70 07 38·66	5 04 37·41	14 46·18	54 12·374	6·429	L 19 21·0855	·3921
20·0	76 04 46·33	5 06 40·65	14 44·42	54 05·945	4·521	U 20 09·4776	·3937
20·5	82 01 04·01	5 05 24·73	14 43·19	54 01·424	2·718	L 20 21·8713	·3947
21·0	87 56 51·58	−5 00 51·30	14 42·45	53 58·706	− 1·022	U 21 10·2660	12·3950
21·5	93 52 26·92	4 53 03·37	14 42·17	53 57·684	+ 0·569	L 21 22·6610	·3946
22·0	99 48 06·09	4 42 05·38	14 42·33	53 58·253	2·060	U 22 11·0556	·3935
22·5	105 44 03·61	4 28 03·26	14 42·89	54 00·313	3·463	L 22 23·4491	·3918
23·0	111 40 32·82	4 11 04·51	14 43·83	54 03·776	4·789	U 23 11·8409	12·3895
23·5	117 37 46·21	−3 51 18·24	14 45·14	54 08·565	+ 6·052	... ...	...
24·0	123 35 55·83	−3 28 55·16	14 46·79	54 14·617		L 24 00·2304	

FOR 0h AND 12h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
		° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
July	24·0	123 35 55·83	−3 28 55·16	14 46·79	54 14·617	+ 7·268	L 24 00·2304	12·3870
	24·5	129 35 13·70	3 04 07·62	14 48·77	54 21·885	8·451	U 24 12·6174	·3842
	25·0	135 35 52·20	2 37 09·53	14 51·07	54 30·336	9·618	L 25 01·0016	·3816
	25·5	141 38 04·46	2 08 16·33	14 53·69	54 39·954	10·784	U 25 13·3832	·3793
	26·0	147 42 04·64	1 37 44·93	14 56·63	54 50·738	11·959	L 26 01·7625	·3774
	26·5	153 48 08·26	−1 05 53·59	14 59·89	55 02·697	+13·149	U 26 14·1399	12·3764
	27·0	159 56 32·35	−0 33 01·86	15 03·47	55 15·846	14·360	L 27 02·5163	·3763
	27·5	166 07 35·53	+0 00 29·52	15 07·38	55 30·206	15·585	U 27 14·8926	·3774
	28·0	172 21 38·03	0 34 18·66	15 11·63	55 45·791	16·817	L 28 03·2700	·3796
	28·5	178 39 01·46	1 08 02·60	15 16·21	56 02·608	18·037	U 28 15·6496	·3835
	29·0	185 00 08·58	+1 41 17·38	15 21·12	56 20·645	+19·220	L 29 04·0331	12·3888
	29·5	191 25 22·80	2 13 38·05	15 26·36	56 39·865	20·332	U 29 16·4219	·3956
	30·0	197 55 07·55	2 44 38·81	15 31·90	57 00·197	21·331	L 30 04·8175	·4042
	30·5	204 29 45·46	3 13 53·05	15 37·71	57 21·528	22·165	U 30 17·2217	·4142
	31·0	211 09 37·40	3 40 53·58	15 43·75	57 43·693	22·779	L 31 05·6359	·4256
	31·5	217 55 01·30	+4 05 12·89	15 49·95	58 06·472	+23·105	U 31 18·0615	12·4384
Aug.	1·0	224 46 10·84	4 26 23·52	15 56·25	58 29·577	23·078	L 1 06·4999	·4517
	1·5	231 43 14·09	4 43 58·64	16 02·54	58 52·655	22·632	U 1 18·9516	·4654
	2·0	238 46 12·09	4 57 32·77	16 08·70	59 15·287	21·706	L 2 07·4170	·4788
	2·5	245 54 57·46	5 06 42·72	16 14·62	59 36·993	20·250	U 2 19·8958	·4909
	3·0	253 09 13·39	+5 11 08·66	16 20·13	59 57·243	+18·235	L 3 08·3867	12·5012
	3·5	260 28 32·82	5 10 35·37	16 25·10	60 15·478	15·651	U 3 20·8879	·5086
	4·0	267 52 18·23	5 04 53·42	16 29·37	60 31·129	12·521	L 4 09·3965	·5129
	4·5	275 19 42·00	4 54 00·32	16 32·78	60 43·650	8·902	U 4 21·9094	·5136
	5·0	282 49 47·49	4 38 01·41	16 35·20	60 52·552	4·880	L 5 10·4230	·5105
	5·5	290 21 30·78	+4 17 10·37	16 36·53	60 57·432	+ 0·579	U 5 22·9335	12·5044
	6·0	297 53 43·01	3 51 49·16	16 36·69	60 58·011	− 3·861	L 6 11·4379	·4954
	6·5	305 25 13·19	3 22 27·46	16 35·64	60 54·150	8·279	U 6 23·9333	·4845
	7·0	312 54 51·09	2 49 41·55	16 33·38	60 45·871	12·517	... ...	...
	7·5	320 21 30·17	2 14 12·63	16 29·97	60 33·354	16·426	L 7 12·4178	·4725
	8·0	327 44 10·10	+1 36 45·01	16 25·50	60 16·928	−19·874	U 8 00·8903	12·4601
	8·5	335 01 58·83	0 58 04·05	16 20·08	59 57·054	22·765	L 8 13·3504	·4478
	9·0	342 14 14·03	+0 18 54·32	16 13·88	59 34·289	25·034	U 9 01·7982	·4363
	9·5	349 20 23·78	−0 20 02·03	16 07·06	59 09·255	26·648	L 9 14·2345	·4258
	10·0	356 20 06·81	0 58 06·50	15 59·80	58 42·607	27·611	U 10 02·6603	·4166
	10·5	3 13 12·09	−1 34 45·04	15 52·28	58 14·996	−27·947	L 10 15·0769	12·4088
	11·0	9 59 38·06	2 09 28·46	15 44·66	57 47·049	27·706	U 11 03·4857	·4024
	11·5	16 39 31·59	2 41 52·42	15 37·11	57 19·343	26·948	L 11 15·8881	·3973
	12·0	23 13 06·82	3 11 37·27	15 29·77	56 52·395	25·745	U 12 04·2854	·3937
	12·5	29 40 43·88	3 38 27·57	15 22·76	56 26·650	24·168	L 12 16·6791	·3911
	13·0	36 02 47·67	−4 02 11·62	15 16·17	56 02·482	−22·289	U 13 05·0702	12·3898
	13·5	42 19 46·73	4 22 40·88	15 10·10	55 40·193	20·176	L 13 17·4600	·3891
	14·0	48 32 12·20	4 39 49·43	15 04·60	55 20·017	17·893	U 14 05·8491	·3894
	14·5	54 40 36·86	4 53 33·51	14 59·73	55 02·124	15·500	L 14 18·2385	·3900
	15·0	60 45 34·34	5 03 51·07	14 55·51	54 46·624	13·043	U 15 06·6285	·3910
	15·5	66 47 38·46	−5 10 41·51	14 51·95	54 33·581	−10·572	L 15 19·0195	12·3921
	16·0	72 47 22·64	−5 14 05·34	14 49·07	54 23·009		U 16 07·4116	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Aug. 16·0	72 47 22·64	−5 14 05·34	14 49·07	54 23·009	− 8·122	U 16 07·4116	12·3932
16·5	78 45 19·39	5 14 04·13	14 46·86	54 14·887	5·728	L 16 19·8048	·3941
17·0	84 42 00·01	5 10 40·36	14 45·30	54 09·159	3·420	U 17 08·1989	·3946
17·5	90 37 54·20	5 03 57·46	14 44·37	54 05·739	− 1·217	L 17 20·5935	·3947
18·0	96 33 29·85	4 53 59·80	14 44·04	54 04·522	+ 0·856	U 18 08·9882	·3942
18·5	102 29 12·92	−4 40 52·86	14 44·27	54 05·378	+ 2·788	L 18 21·3824	12·3934
19·0	108 25 27·27	4 24 43·27	14 45·03	54 08·166	4·567	U 19 09·7758	·3919
19·5	114 22 34·70	4 05 39·00	14 46·27	54 12·733	6·186	L 19 22·1677	·3903
20·0	120 20 54·89	3 43 49·51	14 47·96	54 18·919	7·642	U 20 10·5580	·3884
20·5	126 20 45·53	3 19 25·87	14 50·04	54 26·561	8·938	L 20 22·9464	·3863
21·0	132 22 22·39	−2 52 40·88	14 52·48	54 35·499	+10·078	U 21 11·3327	12·3843
21·5	138 25 59·50	2 23 49·20	14 55·22	54 45·577	11·071	L 21 23·7170	·3827
22·0	144 31 49·33	1 53 07·33	14 58·24	54 56·648	11·929	... ...	...
22·5	150 40 03·05	1 20 53·65	15 01·49	55 08·577	12·669	U 22 12·0997	·3815
23·0	156 50 50·78	0 47 28·33	15 04·94	55 21·246	13·304	L 23 00·4812	·3810
23·5	163 04 21·79	−0 13 13·25	15 08·56	55 34·550	+13·854	U 23 12·8622	12·3812
24·0	169 20 44·85	+0 21 28·22	15 12·34	55 48·404	14·335	L 24 01·2434	·3824
24·5	175 40 08·32	0 56 11·35	15 16·24	56 02·739	14·763	U 24 13·6258	·3847
25·0	182 02 40·44	1 30 30·40	15 20·27	56 17·502	15·149	L 25 02·0105	·3882
25·5	188 28 29·34	2 03 58·81	15 24·39	56 32·651	15·500	U 25 14·3987	·3930
26·0	194 57 43·16	+2 36 09·58	15 28·62	56 48·151	+15·819	L 26 02·7917	12·3989
26·5	201 30 29·90	3 06 35·54	15 32·93	57 03·970	16·103	U 26 15·1906	·4063
27·0	208 06 57·32	3 34 49·72	15 37·31	57 20·073	16·337	L 27 03·5969	·4149
27·5	214 47 12·60	4 00 25·70	15 41·76	57 36·410	16·505	U 27 16·0118	·4244
28·0	221 31 21·95	4 22 58·02	15 46·26	57 52·915	16·577	L 28 04·4362	·4348
28·5	228 19 30·13	+4 42 02·54	15 50·78	58 09·492	+16·520	U 28 16·8710	12·4458
29·0	235 11 39·80	4 57 16·97	15 55·28	58 26·012	16·293	L 29 05·3168	·4568
29·5	242 07 50·89	5 08 21·32	15 59·72	58 42·305	15·856	U 29 17·7736	·4675
30·0	249 07 59·82	5 14 58·53	16 04·04	58 58·161	15·159	L 30 06·2411	·4770
30·5	256 11 58·86	5 16 55·04	16 08·17	59 13·320	14·165	U 30 18·7181	·4852
31·0	263 19 35·45	+5 14 01·51	16 12·03	59 27·485	+12·835	L 31 07·2033	12·4912
31·5	270 30 31·68	5 06 13·48	16 15·52	59 40·320	11·145	U 31 19·6945	·4946
Sept. 1·0	277 44 23·99	4 53 31·99	16 18·56	59 51·465	9·084	L 1 08·1891	·4956
1·5	285 00 43·12	4 36 04·14	16 21·03	60 00·549	6·663	U 1 20·6847	·4936
2·0	292 18 54·27	4 14 03·43	16 22·85	60 07·212	3·910	L 2 09·1783	·4894
2·5	299 38 17·74	+3 47 49·88	16 23·92	60 11·122	+ 0·878	U 2 21·6677	12·4829
3·0	306 58 09·75	3 17 49·79	16 24·15	60 12·000	− 2·357	L 3 10·1506	·4749
3·5	314 17 43·62	2 44 35·20	16 23·51	60 09·643	5·702	U 3 22·6255	·4659
4·0	321 36 11·16	2 08 42·94	16 21·96	60 03·941	9·054	L 4 11·0914	·4564
4·5	328 52 44·26	1 30 53·44	16 19·49	59 54·887	12·299	U 4 23·5478	·4470
5·0	336 06 36·36	+0 51 49·25	16 16·14	59 42·588	−15·328	L 5 11·9948	12·4380
5·5	343 17 04·11	+0 12 13·47	16 11·97	59 27·260	18·041	... ...	...
6·0	350 23 28·57	−0 27 11·74	16 07·05	59 09·219	20·352	U 6 00·4328	·4296
6·5	357 25 16·46	1 05 46·57	16 01·51	58 48·867	22·198	L 6 12·8624	·4221
7·0	4 22 00·93	1 42 54·68	15 55·46	58 26·669	23·540	U 7 01·2845	·4158
7·5	11 13 22·11	−2 18 04·02	15 49·04	58 03·129	−24·355	L 7 13·7003	12·4104
8·0	17 59 07·35	−2 50 47·29	15 42·41	57 38·774		U 8 02·1107	

FOR 0h AND 12h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
		° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Sept.	8·0	17 59 07·35	−2 50 47·29	15 42·41	57 38·774	−24·649	U 8 02·1107	12·4060
	8·5	24 39 11·16	3 20 42·12	15 35·69	57 14·125	24·442	L 8 14·5167	·4027
	9·0	31 13 34·94	3 47 30·89	15 29·03	56 49·683	23·768	U 9 02·9194	·4003
	9·5	37 42 26·47	4 11 00·48	15 22·56	56 25·915	22·671	L 9 15·3197	·3985
	10·0	44 05 59·36	4 31 01·75	15 16·38	56 03·244	21·204	U 10 03·7182	·3975
	10·5	50 24 32·31	−4 47 28·97	15 10·61	55 42·040	−19·420	L 10 16·1157	12·3969
	11·0	56 38 28·40	5 00 19·31	15 05·31	55 22·620	17·376	U 11 04·5126	·3966
	11·5	62 48 14·35	5 09 32·27	15 00·58	55 05·244	15·124	L 11 16·9092	·3965
	12·0	68 54 19·80	5 15 09·18	14 56·46	54 50·120	12·715	U 12 05·3057	·3965
	12·5	74 57 16·60	5 17 12·79	14 53·00	54 37·405	10·202	L 12 17·7022	·3963
	13·0	80 57 38·20	−5 15 46·99	14 50·22	54 27·203	− 7·625	U 13 06·0985	12·3961
	13·5	86 55 59·05	5 10 56·53	14 48·14	54 19·578	5·029	L 13 18·4946	·3955
	14·0	92 52 54·06	5 02 46·89	14 46·77	54 14·549	− 2·453	U 14 06·8901	·3947
	14·5	98 48 58·10	4 51 24·26	14 46·10	54 12·096	+ 0·067	L 14 19·2848	·3936
	15·0	104 44 45·55	4 36 55·50	14 46·12	54 12·163	2·498	U 15 07·6784	·3922
	15·5	110 40 49·89	−4 19 28·26	14 46·80	54 14·661	+ 4·809	L 15 20·0706	12·3908
	16·0	116 37 43·28	3 59 11·12	14 48·11	54 19·470	6·969	U 16 08·4614	·3892
	16·5	122 35 56·28	3 36 13·74	14 50·01	54 26·439	8·953	L 16 20·8506	·3877
	17·0	128 35 57·44	3 10 47·11	14 52·45	54 35·392	10·738	U 17 09·2383	·3863
	17·5	134 38 13·03	2 43 03·74	14 55·37	54 46·130	12·302	L 17 21·6246	·3852
	18·0	140 43 06·73	−2 13 17·88	14 58·72	54 58·432	+13·628	U 18 10·0098	12·3845
	18·5	146 50 59·35	1 41 45·76	15 02·44	55 12·060	14·705	L 18 22·3943	·3845
	19·0	153 02 08·66	1 08 45·66	15 06·44	55 26·765	15·526	U 19 10·7788	·3852
	19·5	159 16 49·13	−0 34 38·08	15 10·67	55 42·291	16·091	L 19 23·1640	·3866
	20·0	165 35 11·84	+0 00 14·33	15 15·06	55 58·382	16·402	U 20 11·5506	·3890
	20·5	171 57 24·44	+0 35 26·84	15 19·53	56 14·784	+16·476	L 20 23·9396	12·3925
	21·0	178 23 31·06	1 10 32·84	15 24·01	56 31·260	16·326	... ...	...
	21·5	184 53 32·48	1 45 04·18	15 28·46	56 47·586	15·979	U 21 12·3321	·3969
	22·0	191 27 26·21	2 18 31·62	15 32·82	57 03·565	15·464	L 22 00·7290	·4024
	22·5	198 05 06·81	2 50 25·33	15 37·03	57 19·029	14·809	U 22 13·1314	·4090
	23·0	204 46 26·11	+3 20 15·56	15 41·06	57 33·838	+14·047	L 23 01·5404	12·4164
	23·5	211 31 13·66	3 47 33·28	15 44·89	57 47·885	13·211	U 23 13·9568	·4249
	24·0	218 19 17·11	4 11 50·87	15 48·49	58 01·096	12·326	L 24 02·3817	·4337
	24·5	225 10 22·64	4 32 42·80	15 51·85	58 13·422	11·413	U 24 14·8154	·4429
	25·0	232 04 15·40	4 49 46·24	15 54·96	58 24·835	10·490	L 25 03·2583	·4521
	25·5	239 00 39·88	+5 02 41·67	15 57·82	58 35·325	+ 9·562	U 25 15·7104	12·4609
	26·0	245 59 20·26	5 11 13·34	16 00·42	58 44·887	8·629	L 26 04·1713	·4686
	26·5	253 00 00·62	5 15 09·65	16 02·77	58 53·516	7·681	U 26 16·6399	·4750
	27·0	260 02 25·16	5 14 23·50	16 04·86	59 01·197	6·701	L 27 05·1149	·4798
	27·5	267 06 18·16	5 08 52·49	16 06·69	59 07·898	5·671	U 27 17·5947	·4824
	28·0	274 11 23·95	+4 58 39·07	16 08·24	59 13·569	+ 4·564	L 28 06·0771	12·4829
	28·5	281 17 26·78	4 43 50·60	16 09·48	59 18·133	3·357	U 28 18·5600	·4812
	29·0	288 24 10·52	4 24 39·35	16 10·39	59 21·490	2·030	L 29 07·0412	·4776
	29·5	295 31 18·47	4 01 22·37	16 10·95	59 23·520	+ 0·565	U 29 19·5188	·4722
	30·0	302 38 33·05	3 34 21·34	16 11·10	59 24·085	− 1·041	L 30 07·9910	·4656
	30·5	309 45 35·54	+3 04 02·21	16 10·82	59 23·044	− 2·788	U 30 20·4566	12·4582
Oct.	1·0	316 52 05·95	+2 30 54·78	16 10·06	59 20·256		L 1 08·9148	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Oct. 1·0	316 52 05·95	+2 30 54·78	16 10·06	59 20·256	− 4·656	L 1 08·9148	12·4505
1·5	323 57 42·89	1 55 32·12	16 08·79	59 15·600	6·621	U 1 21·3653	·4426
2·0	331 02 03·69	1 18 29·83	16 06·98	59 08·979	8·637	L 2 09·8079	·4353
2·5	338 04 44·57	0 40 25·18	16 04·63	59 00·342	10·657	U 2 22·2432	·4284
3·0	345 05 21·03	+0 01 56·17	16 01·73	58 49·685	12·622	L 3 10·6716	·4224
3·5	352 03 28·32	−0 36 19·45	15 58·29	58 37·063	−14·471	U 3 23·0940	12·4173
4·0	358 58 42·13	1 13 45·23	15 54·35	58 22·592	16·140	L 4 11·5113	·4130
4·5	5 50 39·23	1 49 46·93	15 49·95	58 06·452	17·576	U 4 23·9243	·4097
5·0	12 38 58·30	2 23 53·33	15 45·16	57 48·876	18·727	... ...	...
5·5	19 23 20·66	2 55 36·89	15 40·06	57 30·149	19·552	L 5 12·3340	·4073
6·0	26 03 30·96	−3 24 34·18	15 34·73	57 10·597	−20·027	U 6 00·7413	12·4055
6·5	32 39 17·81	3 50 26·06	15 29·28	56 50·570	20·131	L 6 13·1468	·4043
7·0	39 10 34·24	4 12 57·77	15 23·79	56 30·439	19·865	U 7 01·5511	·4036
7·5	45 37 18·03	4 31 58·67	15 18·38	56 10·574	19·234	L 7 13·9547	·4033
8·0	51 59 31·84	4 47 21·97	15 13·14	55 51·340	18·253	U 8 02·3580	·4029
8·5	58 17 23·29	−4 59 04·27	15 08·17	55 33·087	−16·948	L 8 14·7609	12·4027
9·0	64 31 04·79	5 07 05·12	15 03·55	55 16·139	15·349	U 9 03·1636	·4023
9·5	70 40 53·30	5 11 26·50	14 59·37	55 00·790	13·488	L 9 15·5659	·4015
10·0	76 47 09·99	5 12 12·33	14 55·69	54 47·302	11·403	U 10 03·9674	·4006
10·5	82 50 19·83	5 09 28·08	14 52·59	54 35·899	9·130	L 10 16·3680	·3992
11·0	88 50 51·14	−5 03 20·38	14 50·10	54 26·769	− 6·709	U 11 04·7672	12·3975
11·5	94 49 15·10	4 53 56·73	14 48·27	54 20·060	4·177	L 11 17·1647	·3954
12·0	100 46 05·25	4 41 25·29	14 47·13	54 15·883	− 1·574	U 12 05·5601	·3932
12·5	106 41 56·99	4 25 54·80	14 46·70	54 14·309	+ 1·063	L 12 17·9533	·3909
13·0	112 37 27·06	4 07 34·50	14 46·99	54 15·372	3·695	U 13 06·3442	·3885
13·5	118 33 13·05	−3 46 34·18	14 48·00	54 19·067	+ 6·281	L 13 18·7327	12·3862
14·0	124 29 52·87	3 23 04·33	14 49·71	54 25·348	8·783	U 14 07·1189	·3844
14·5	130 28 04·20	2 57 16·23	14 52·10	54 34·131	11·161	L 14 19·5033	·3829
15·0	136 28 23·95	2 29 22·24	14 55·14	54 45·292	13·373	U 15 07·8862	·3820
15·5	142 31 27·69	1 59 36·03	14 58·79	54 58·665	15·379	L 15 20·2682	·3820
16·0	148 37 48·97	−1 28 12·85	15 02·98	55 14·044	+17·135	U 16 08·6502	12·3826
16·5	154 47 58·69	0 55 29·80	15 07·65	55 31·179	18·603	L 16 21·0328	·3844
17·0	161 02 24·37	−0 21 46·11	15 12·71	55 49·782	19·749	U 17 09·4172	·3872
17·5	167 21 29·43	+0 12 36·72	15 18·09	56 09·531	20·535	L 17 21·8044	·3912
18·0	173 45 32·46	0 47 14·80	15 23·69	56 30·066	20·941	U 18 10·1956	·3962
18·5	180 14 46·55	+1 21 41·87	15 29·39	56 51·007	+20·948	L 18 22·5918	12·4025
19·0	186 49 18·59	1 55 29·48	15 35·10	57 11·955	20·552	U 19 10·9943	·4100
19·5	193 29 08·84	2 28 07·39	15 40·70	57 32·507	19·759	L 19 23·4043	·4185
20·0	200 14 10·56	2 59 04·10	15 46·08	57 52·266	18·594	U 20 11·8228	·4277
20·5	207 04 09·97	3 27 47·60	15 51·15	58 10·860	17·093	... ...	...
21·0	213 58 46·44	+3 53 46·35	15 55·81	58 27·953	+15·304	L 21 00·2505	12·4378
21·5	220 57 33·04	4 16 30·23	15 59·98	58 43·257	13·289	U 21 12·6883	·4479
22·0	227 59 57·44	4 35 31·74	16 03·60	58 56·546	11·115	L 22 01·1362	·4580
22·5	235 05 23·07	4 50 26·94	16 06·63	59 07·661	8·856	U 22 13·5942	·4675
23·0	242 13 10·54	5 00 56·49	16 09·04	59 16·517	6·579	L 23 02·0617	·4757
23·5	249 22 39·19	+5 06 46·35	16 10·83	59 23·096	+ 4·352	U 23 14·5374	12·4822
24·0	256 33 08·73	+5 07 48·29	16 12·02	59 27·448		L 24 03·0196	

FOR 0h AND 12h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax	Diff.	Ephemeris Transit	Diff.
		° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Oct.	24·0	256 33 08·73	+5 07 48·29	16 12·02	59 27·448	+ 2·226	L 24 03·0196	12·4866
	24·5	263 44 00·70	5 04 00·11	16 12·62	59 29·674	+ 0·246	U 24 15·5062	·4886
	25·0	270 54 39·78	4 55 25·63	16 12·69	59 29·920	− 1·561	L 25 03·9948	·4879
	25·5	278 04 34·75	4 42 14·38	16 12·26	59 28·359	3·182	U 25 16·4827	·4850
	26·0	285 13 19·16	4 24 41·11	16 11·40	59 25·177	4·615	L 26 04·9677	·4796
	26·5	292 20 31·52	+4 03 05·24	16 10·14	59 20·562	− 5·875	U 26 17·4473	12·4726
	27·0	299 25 55·26	3 37 50·13	16 08·54	59 14·687	6·978	L 27 05·9199	·4644
	27·5	306 29 18·29	3 09 22·40	16 06·64	59 07·709	7·954	U 27 18·3843	·4553
	28·0	313 30 32·36	2 38 11·27	16 04·47	58 59·755	8·827	L 28 06·8396	·4462
	28·5	320 29 32·26	2 04 47·87	16 02·07	58 50·928	9·629	U 28 19·2858	·4372
	29·0	327 26 14·93	+1 29 44·65	15 59·44	58 41·299	−10·380	L 29 07·7230	12·4290
	29·5	334 20 38·53	0 53 34·81	15 56·62	58 30·919	11·103	U 29 20·1520	·4215
	30·0	341 12 41·65	+0 16 51·76	15 53·59	58 19·816	11·808	L 30 08·5735	·4151
	30·5	348 02 22·55	−0 19 51·43	15 50·37	58 08·008	12·498	U 30 20·9886	·4100
	31·0	354 49 38·66	0 56 02·51	15 46·97	57 55·510	13·170	L 31 09·3986	·4060
	31·5	1 34 26·22	−1 31 10·60	15 43·38	57 42·340	−13·812	U 31 21·8046	12·4032
Nov.	1·0	8 16 40·10	2 04 46·63	15 39·62	57 28·528	14·405	L 1 10·2078	·4014
	1·5	14 56 13·88	2 36 23·84	15 35·69	57 14·123	14·926	U 1 22·6092	·4006
	2·0	21 33 00·06	3 05 38·19	15 31·63	56 59·197	15·348	L 2 11·0098	·4006
	2·5	28 06 50·55	3 32 08·68	15 27·44	56 43·849	15·641	U 2 23·4104	·4011
	3·0	34 37 37·12	−3 55 37·65	15 23·18	56 28·208	−15·778	L 3 11·8115	12·4019
	3·5	41 05 12·12	4 15 50·93	15 18·88	56 12·430	15·733	... ...	...
	4·0	47 29 29·10	4 32 37·85	15 14·60	55 56·697	15·485	U 4 00·2134	·4031
	4·5	53 50 23·49	4 45 51·23	15 10·38	55 41·212	15·014	L 4 12·6165	·4040
	5·0	60 07 53·25	4 55 27·16	15 06·29	55 26·198	14·311	U 5 01·0205	·4048
	5·5	66 21 59·36	−5 01 24·77	15 02·39	55 11·887	−13·368	L 5 13·4253	12·4050
	6·0	72 32 46·26	5 03 45·89	14 58·75	54 58·519	12·187	U 6 01·8303	·4047
	6·5	78 40 22·19	5 02 34·68	14 55·43	54 46·332	10·772	L 6 14·2350	·4037
	7·0	84 44 59·32	4 57 57·26	14 52·49	54 35·560	9·133	U 7 02·6387	·4020
	7·5	90 46 53·81	4 50 01·33	14 50·00	54 26·427	7·285	L 7 15·0407	·3997
	8·0	96 46 25·80	−4 38 55·82	14 48·02	54 19·142	− 5·248	U 8 03·4404	12·3969
	8·5	102 43 59·18	4 24 50·63	14 46·59	54 13·894	3·042	L 8 15·8373	·3935
	9·0	108 40 01·41	4 07 56·37	14 45·76	54 10·852	− 0·694	U 9 04·2308	·3901
	9·5	114 35 03·22	3 48 24·19	14 45·57	54 10·158	+ 1·772	L 9 16·6209	·3865
	10·0	120 29 38·24	3 26 25·72	14 46·05	54 11·930	4·320	U 10 05·0074	·3831
	10·5	126 24 22·61	−3 02 13·02	14 47·23	54 16·250	+ 6·920	L 10 17·3905	12·3801
	11·0	132 19 54·53	2 35 58·67	14 49·12	54 23·170	9·535	U 11 05·7706	·3777
	11·5	138 16 53·76	2 07 55·82	14 51·71	54 32·705	12·122	L 11 18·1483	·3761
	12·0	144 16 01·04	1 38 18·45	14 55·02	54 44·827	14·639	U 12 06·5244	·3755
	12·5	150 17 57·49	1 07 21·55	14 59·01	54 59·466	17·034	L 12 18·8999	·3759
	13·0	156 23 23·87	−0 35 21·37	15 03·65	55 16·500	+19·257	U 13 07·2758	12·3777
	13·5	162 32 59·75	−0 02 35·74	15 08·89	55 35·757	21·247	L 13 19·6535	·3807
	14·0	168 47 22·58	+0 30 35·65	15 14·68	55 57·004	22·947	U 14 08·0342	·3853
	14·5	175 07 06·58	1 03 51·05	15 20·93	56 19·951	24·295	L 14 20·4195	·3915
	15·0	181 32 41·63	1 36 46·44	15 27·55	56 44·246	25·229	U 15 08·8110	·3990
	15·5	188 04 31·92	+2 08 55·49	15 34·43	57 09·475	+25·694	L 15 21·2100	12·4081
	16·0	194 42 54·67	+2 39 49·68	15 41·43	57 35·169		U 16 09·6181	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Nov. 16·0	194 42 54·67	+2 39 49·68	15 41·43	57 35·169	+25·640	U 16 09·6181	12·4187
16·5	201 27 58·80	3 08 58·59	15 48·41	58 00·809	25·033	L 16 22·0368	·4303
17·0	208 19 43·76	3 35 50·52	15 55·23	58 25·842	23·855	U 17 10·4671	·4430
17·5	215 17 58·58	3 59 53·29	16 01·73	58 49·697	22·108	L 17 22·9101	·4560
18·0	222 22 21·33	4 20 35·34	16 07·75	59 11·805	19·824	U 18 11·3661	·4689
18·5	229 32 19·13	+4 37 27·08	16 13·16	59 31·629	+17·056	L 18 23·8350	12·4810
19·0	236 47 08·74	4 50 02·27	16 17·80	59 48·685	13·888	... ...	...
19·5	244 05 57·93	4 57 59·50	16 21·59	60 02·573	10·425	U 19 12·3160	·4916
20·0	251 27 47·39	5 01 03·43	16 24·43	60 12·998	6·784	L 20 00·8076	·4998
20·5	258 51 33·30	4 59 05·87	16 26·27	60 19·782	+ 3·094	U 20 13·3074	·5051
21·0	266 16 10·21	+4 52 06·27	16 27·12	60 22·876	− 0·517	L 21 01·8125	12·5070
21·5	273 40 33·99	4 40 11·89	16 26·98	60 22·359	3·936	U 21 14·3195	·5055
22·0	281 03 44·61	4 23 37·38	16 25·90	60 18·423	7·065	L 22 02·8250	·5005
22·5	288 24 48·49	4 02 43·97	16 23·98	60 11·358	9·829	U 22 15·3255	·4928
23·0	295 43 00·23	3 37 58·39	16 21·30	60 01·529	12·183	L 23 03·8183	·4827
23·5	302 57 43·63	+3 09 51·49	16 17·98	59 49·346	−14·104	U 23 16·3010	12·4714
24·0	310 08 32·01	2 38 57·01	16 14·14	59 35·242	15·596	L 24 04·7724	·4592
24·5	317 15 07·91	2 05 50·23	16 09·89	59 19·646	16·682	U 24 17·2316	·4472
25·0	324 17 22·29	1 31 06·89	16 05·35	59 02·964	17·397	L 25 05·6788	·4357
25·5	331 15 13·36	0 55 22·32	16 00·61	58 45·567	17·791	U 25 18·1145	·4252
26·0	338 08 45·19	+0 19 10·71	15 55·76	58 27·776	−17·915	L 26 06·5397	12·4160
26·5	344 58 06·31	−0 16 55·35	15 50·88	58 09·861	17·821	U 26 18·9557	·4083
27·0	351 43 28·17	0 52 25·26	15 46·02	57 52·040	17·563	L 27 07·3640	·4022
27·5	358 25 03·96	1 26 50·53	15 41·24	57 34·477	17·184	U 27 19·7662	·3975
28·0	5 03 07·38	1 59 45·01	15 36·56	57 17·293	16·725	L 28 08·1637	·3945
28·5	11 37 51·73	−2 30 44·90	15 32·00	57 00·568	−16·216	U 28 20·5582	12·3927
29·0	18 09 29·20	2 59 28·86	15 27·58	56 44·352	15·678	L 29 08·9509	·3922
29·5	24 38 10·36	3 25 38·07	15 23·31	56 28·674	15·126	U 29 21·3431	·3928
30·0	31 04 03·90	3 48 56·25	15 19·19	56 13·548	14·566	L 30 09·7359	·3940
30·5	37 27 16·54	4 09 09·75	15 15·22	55 58·982	13·998	U 30 22·1299	·3958
Dec. 1·0	43 47 53·17	−4 26 07·61	15 11·41	55 44·984	−13·412	L 1 10·5257	12·3980
1·5	50 05 57·12	4 39 41·52	15 07·75	55 31·572	12·798	U 1 22·9237	·4001
2·0	56 21 30·58	4 49 45·92	15 04·27	55 18·774	12·140	L 2 11·3238	·4020
2·5	62 34 35·12	4 56 17·87	15 00·96	55 06·634	11·420	U 2 23·7258	·4033
3·0	68 45 12·30	4 59 17·02	14 57·85	54 55·214	10·621	... ...	...
3·5	74 53 24·25	−4 58 45·46	14 54·95	54 44·593	− 9·721	L 3 12·1291	12·4039
4·0	80 59 14·28	4 54 47·55	14 52·31	54 34·872	8·707	U 4 00·5330	·4038
4·5	87 02 47·47	4 47 29·68	14 49·93	54 26·165	7·559	L 4 12·9368	·4026
5·0	93 04 11·14	4 37 00·05	14 47·87	54 18·606	6·270	U 5 01·3394	·4006
5·5	99 03 35·30	4 23 28·40	14 46·17	54 12·336	4·830	L 5 13·7400	·3977
6·0	105 01 12·96	−4 07 05·74	14 44·85	54 07·506	− 3·233	U 6 02·1377	12·3941
6·5	110 57 20·40	3 48 04·13	14 43·97	54 04·273	− 1·482	L 6 14·5318	·3901
7·0	116 52 17·21	3 26 36·44	14 43·57	54 02·791	+ 0·423	U 7 02·9219	·3857
7·5	122 46 26·45	3 02 56·18	14 43·68	54 03·214	2·471	L 7 15·3076	·3815
8·0	128 40 14·53	2 37 17·39	14 44·35	54 05·685	4·649	U 8 03·6891	·3773
8·5	134 34 11·08	−2 09 54·56	14 45·62	54 10·334	+ 6·942	L 8 16·0664	12·3739
9·0	140 28 48·79	−1 41 02·60	14 47·51	54 17·276		U 9 04·4403	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Dec. 9·0	140 28 48·79	−1 41 02·60	14 47·51	54 17·276	+ 9·325	U 9 04·4403	12·3710
9·5	146 24 43·04	1 10 56·92	14 50·05	54 26·601	11·772	L 9 16·8113	·3691
10·0	152 22 31·64	0 39 53·50	14 53·26	54 38·373	14·247	U 10 05·1804	·3686
10·5	158 22 54·23	−0 08 09·04	14 57·14	54 52·620	16·711	L 10 17·5490	·3691
11·0	164 26 31·83	+0 23 58·79	15 01·69	55 09·331	19·118	U 11 05·9181	·3714
11·5	170 34 06·03	+0 56 11·19	15 06·90	55 28·449	+21·411	L 11 18·2895	12·3751
12·0	176 46 18·21	1 28 07·97	15 12·74	55 49·860	23·528	U 12 06·6646	·3805
12·5	183 03 48·47	1 59 27·33	15 19·15	56 13·388	25·403	L 12 19·0451	·3879
13·0	189 27 14·44	2 29 45·72	15 26·07	56 38·791	26·956	U 13 07·4330	·3970
13·5	195 57 09·87	2 58 37·73	15 33·41	57 05·747	28·110	L 13 19·8300	·4079
14·0	202 34 03·08	+3 25 36·21	15 41·07	57 33·857	+28·784	U 14 08·2379	12·4204
14·5	209 18 15·23	3 50 12·47	15 48·91	58 02·641	28·899	L 14 20·6583	·4344
15·0	216 09 58·51	4 11 56·82	15 56·78	58 31·540	28·389	U 15 09·0927	·4494
15·5	223 09 14·50	4 30 19·34	16 04·52	58 59·929	27·199	L 15 21·5421	·4649
16·0	230 15 52·58	4 44 50·93	16 11·93	59 27·128	25·303	U 16 10·0070	·4803
16·5	237 29 28·94	+4 55 04·69	16 18·82	59 52·431	+22·702	L 16 22·4873	12·4945
17·0	244 49 26·14	5 00 37·49	16 25·01	60 15·133	19·434	U 17 10·9818	·5066
17·5	252 14 53·45	5 01 11·54	16 30·30	60 34·567	15·579	L 17 23·4884	·5159
18·0	259 44 48·23	4 56 35·96	16 34·55	60 50·146	11·254	... ...	...
18·5	267 17 58·18	4 46 48·08	16 37·61	61 01·400	6·609	U 18 12·0043	·5212
19·0	274 53 04·45	+4 31 54·10	16 39·41	61 08·009	+ 1·812	L 19 00·5255	12·5224
19·5	282 28 45·32	4 12 09·34	16 39·91	61 09·821	− 2·950	U 19 13·0479	·5194
20·0	290 03 40·05	3 47 57·65	16 39·10	61 06·871	7·506	L 20 01·5673	·5124
20·5	297 36 32·65	3 19 50·28	16 37·06	60 59·365	11·698	U 20 14·0797	·5023
21·0	305 06 14·99	2 48 24·25	16 33·87	60 47·667	15·400	L 21 02·5820	·4898
21·5	312 31 49·27	+2 14 20·42	16 29·68	60 32·267	−18·522	U 21 15·0718	12·4760
22·0	319 52 29·43	1 38 21·54	16 24·63	60 13·745	21·017	L 22 03·5478	·4620
22·5	327 07 41·69	1 01 10·43	16 18·90	59 52·728	22·868	U 22 16·0098	·4481
23·0	334 17 04·25	+0 23 28·45	16 12·67	59 29·860	24·100	L 23 04·4579	·4352
23·5	341 20 26·38	−0 14 05·63	16 06·11	59 05·760	24·756	U 23 16·8931	·4238
24·0	348 17 47·01	−0 50 56·42	15 59·36	58 41·004	−24·898	L 24 05·3169	12·4139
24·5	355 09 13·12	1 26 32·28	15 52·58	58 16·106	24·600	U 24 17·7308	·4057
25·0	1 54 57·98	2 00 25·48	15 45·88	57 51·506	23·939	L 25 06·1365	·3993
25·5	8 35 19·50	2 32 12·11	15 39·36	57 27·567	22·992	U 25 18·5358	·3946
26·0	15 10 38·69	3 01 31·85	15 33·09	57 04·575	21·829	L 26 06·9304	·3916
26·5	21 41 18·32	−3 28 07·71	15 27·14	56 42·746	−20·516	U 26 19·3220	12·3898
27·0	28 07 41·75	3 51 45·70	15 21·55	56 22·230	19·107	L 27 07·7118	·3894
27·5	34 30 12·03	4 12 14·54	15 16·35	56 03·123	17·650	U 27 20·1012	·3901
28·0	40 49 11·22	4 29 25·48	15 11·54	55 45·473	16·180	L 28 08·4913	·3914
28·5	47 04 59·82	4 43 12·02	15 07·13	55 29·293	14·728	U 28 20·8827	·3933
29·0	53 17 56·53	−4 53 29·83	15 03·12	55 14·565	−13·309	L 29 09·2760	12·3955
29·5	59 28 18·07	5 00 16·59	14 59·49	55 01·256	11·938	U 29 21·6715	·3976
30·0	65 36 19·22	5 03 31·96	14 56·24	54 49·318	10·616	L 30 10·0691	·3993
30·5	71 42 12·94	5 03 17·50	14 53·35	54 38·702	9·344	U 30 22·4684	·4005
31·0	77 46 10·61	4 59 36·62	14 50·80	54 29·358	8·114	L 31 10·8689	·4009
31·5	83 48 22·41	−4 52 34·54	14 48·59	54 21·244	− 6·914	U 31 23·2698	12·4005
32·0	89 48 57·70	−4 42 18·21	14 46·71	54 14·330		L 32 11·6703	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 1

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	20 46 41·544	146·528	−14 05 10·88	+456·02
1	20 49 08·072	146·186	13 57 34·86	460·90
2	20 51 34·258	145·845	13 49 53·96	465·70
3	20 54 00·103	145·503	13 42 08·26	470·43
4	20 56 25·606	145·159	13 34 17·83	475·06
5	20 58 50·765	144·815	13 26 22·77	479·61
6	21 01 15·580	144·471	13 18 23·16	484·09
7	21 03 40·051	144·125	13 10 19·07	488·48
8	21 06 04·176	143·781	13 02 10·59	492·79
9	21 08 27·957	143·435	12 53 57·80	497·01
10	21 10 51·392	143·090	12 45 40·79	501·15
11	21 13 14·482	142·745	12 37 19·64	505·22
12	21 15 37·227	142·400	12 28 54·42	509·19
13	21 17 59·627	142·055	12 20 25·23	513·10
14	21 20 21·682	141·710	12 11 52·13	516·91
15	21 22 43·392	141·367	12 03 15·22	520·65
16	21 25 04·759	141·023	11 54 34·57	524·30
17	21 27 25·782	140·680	11 45 50·27	527·88
18	21 29 46·462	140·338	11 37 02·39	531·38
19	21 32 06·800	139·997	11 28 11·01	534·79
20	21 34 26·797	139·657	11 19 16·22	538·13
21	21 36 46·454	139·318	11 10 18·09	541·38
22	21 39 05·772	138·980	11 01 16·71	544·57
23	21 41 24·752	138·643	−10 52 12·14	+547·67

January 2

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	21 43 43·395	138·308	−10 43 04·47	+550·69
1	21 46 01·703	137·973	10 33 53·78	553·64
2	21 48 19·676	137·641	10 24 40·14	556·50
3	21 50 37·317	137·309	10 15 23·64	559·30
4	21 52 54·626	136·980	10 06 04·34	562·02
5	21 55 11·606	136·651	9 56 42·32	564·66
6	21 57 28·257	136·326	9 47 17·66	567·23
7	21 59 44·583	136·001	9 37 50·43	569·72
8	22 02 00·584	135·678	9 28 20·71	572·14
9	22 04 16·262	135·358	9 18 48·57	574·48
10	22 06 31·620	135·040	9 09 14·09	576·76
11	22 08 46·660	134·722	8 59 37·33	578·96
12	22 11 01·382	134·408	8 49 58·37	581·09
13	22 13 15·790	134·096	8 40 17·28	583·15
14	22 15 29·886	133·786	8 30 34·13	585·14
15	22 17 43·672	133·479	8 20 48·99	587·05
16	22 19 57·151	133·172	8 11 01·94	588·90
17	22 22 10·323	132·870	8 01 13·04	590·69
18	22 24 23·193	132·569	7 51 22·35	592·40
19	22 26 35·762	132·271	7 41 29·95	594·04
20	22 28 48·033	131·975	7 31 35·91	595·62
21	22 31 00·008	131·682	7 21 40·29	597·13
22	22 33 11·690	131·392	7 11 43·16	598·57
23	22 35 23·082	131·104	7 01 44·59	+599·96
24	22 37 34·186		− 6 51 44·63	

January 3

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	22 37 34·186	130·819	− 6 51 44·63	+601·28
1	22 39 45·005	130·536	6 41 43·35	602·53
2	22 41 55·541	130·257	6 31 40·82	603·71
3	22 44 05·798	129·980	6 21 37·11	604·85
4	22 46 15·778	129·706	6 11 32·26	605·90
5	22 48 25·484	129·435	6 01 26·36	606·92
6	22 50 34·919	129·167	5 51 19·44	607·85
7	22 52 44·086	128·901	5 41 11·59	608·74
8	22 54 52·987	128·639	5 31 02·85	609·56
9	22 57 01·626	128·380	5 20 53·29	610·32
10	22 59 10·006	128·123	5 10 42·97	611·03
11	23 01 18·129	127·870	5 00 31·94	611·68
12	23 03 25·999	127·619	4 50 20·26	612·27
13	23 05 33·618	127·372	4 40 07·99	612·80
14	23 07 40·990	127·128	4 29 55·19	613·28
15	23 09 48·118	126·887	4 19 41·91	613·70
16	23 11 55·005	126·649	4 09 28·21	614·07
17	23 14 01·654	126·414	3 59 14·14	614·39
18	23 16 08·068	126·182	3 48 59·75	614·65
19	23 18 14·250	125·953	3 38 45·10	614·85
20	23 20 20·203	125·729	3 28 30·25	615·01
21	23 22 25·932	125·506	3 18 15·24	615·11
22	23 24 31·438	125·287	3 08 00·13	615·16
23	23 26 36·725	125·071	− 2 57 44·97	+615·16

January 4

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	23 28 41·796	124·858	− 2 47 29·81	+615·12
1	23 30 46·654	124·650	2 37 14·69	615·01
2	23 32 51·304	124·443	2 26 59·68	614·87
3	23 34 55·747	124·240	2 16 44·81	614·67
4	23 36 59·987	124·040	2 06 30·14	614·42
5	23 39 04·027	123·844	1 56 15·72	614·13
6	23 41 07·871	123·651	1 46 01·59	613·79
7	23 43 11·522	123·461	1 35 47·80	613·41
8	23 45 14·983	123·275	1 25 34·39	612·97
9	23 47 18·258	123·091	1 15 21·42	612·50
10	23 49 21·349	122·911	1 05 08·92	611·97
11	23 51 24·260	122·733	0 54 56·95	611·40
12	23 53 26·993	122·561	0 44 45·55	610·79
13	23 55 29·554	122·390	0 34 34·76	610·14
14	23 57 31·944	122·222	0 24 24·62	609·44
15	23 59 34·166	122·059	0 14 15·18	608·69
16	0 01 36·225	121·899	− 0 04 06·49	607·91
17	0 03 38·124	121·741	+ 0 06 01·42	607·09
18	0 05 39·865	121·586	0 16 08·51	606·22
19	0 07 41·451	121·436	0 26 14·73	605·31
20	0 09 42·887	121·288	0 36 20·04	604·36
21	0 11 44·175	121·144	0 46 24·40	603·37
22	0 13 45·319	121·002	0 56 27·77	602·34
23	0 15 46·321	120·865	1 06 30·11	+601·27
24	0 17 47·186		+ 1 16 31·38	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 17 47·186	120·729	+ 1 16 31·38	+600·17
1	0 19 47·915	120·598	1 26 31·55	599·02
2	0 21 48·513	120·469	1 36 30·57	597·84
3	0 23 48·982	120·344	1 46 28·41	596·61
4	0 25 49·326	120·221	1 56 25·02	595·35
5	0 27 49·547	120·103	2 06 20·37	594·06
6	0 29 49·650	119·987	2 16 14·43	592·72
7	0 31 49·637	119·874	2 26 07·15	591·36
8	0 33 49·511	119·764	2 35 58·51	589·94
9	0 35 49·275	119·658	2 45 48·45	588·51
10	0 37 48·933	119·554	2 55 36·96	587·02
11	0 39 48·487	119·454	3 05 23·98	585·52
12	0 41 47·941	119·356	3 15 09·50	583·96
13	0 43 47·297	119·262	3 24 53·46	582·39
14	0 45 46·559	119·171	3 34 35·85	580·77
15	0 47 45·730	119·083	3 44 16·62	579·11
16	0 49 44·813	118·997	3 53 55·73	577·43
17	0 51 43·810	118·915	4 03 33·16	575·72
18	0 53 42·725	118·835	4 13 08·88	573·96
19	0 55 41·560	118·760	4 22 42·84	572·18
20	0 57 40·320	118·686	4 32 15·02	570·36
21	0 59 39·006	118·615	4 41 45·38	568·51
22	1 01 37·621	118·547	4 51 13·89	566·64
23	1 03 36·168	118·483	+ 5 00 40·53	+564·71

January 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 05 34·651	118·421	+ 5 10 05·24	+562·78
1	1 07 33·072	118·362	5 19 28·02	560·79
2	1 09 31·434	118·306	5 28 48·81	558·79
3	1 11 29·740	118·253	5 38 07·60	556·75
4	1 13 27·993	118·201	5 47 24·35	554·68
5	1 15 26·194	118·154	5 56 39·03	552·58
6	1 17 24·348	118·109	6 05 51·61	550·45
7	1 19 22·457	118·067	6 15 02·06	548·29
8	1 21 20·524	118·026	6 24 10·35	546·09
9	1 23 18·550	117·990	6 33 16·44	543·88
10	1 25 16·540	117·956	6 42 20·32	541·62
11	1 27 14·496	117·923	6 51 21·94	539·35
12	1 29 12·419	117·895	7 00 21·29	537·03
13	1 31 10·314	117·868	7 09 18·32	534·70
14	1 33 08·182	117·845	7 18 13·02	532·33
15	1 35 06·027	117·823	7 27 05·35	529·93
16	1 37 03·850	117·804	7 35 55·28	527·51
17	1 39 01·654	117·788	7 44 42·79	525·05
18	1 40 59·442	117·774	7 53 27·84	522·57
19	1 42 57·216	117·762	8 02 10·41	520·06
20	1 44 54·978	117·754	8 10 50·47	517·52
21	1 46 52·732	117·747	8 19 27·99	514·95
22	1 48 50·479	117·743	8 28 02·94	512·36
23	1 50 48·222	117·742	8 36 35·30	+509·73
24	1 52 45·964		+ 8 45 05·03	

January 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 52 45·964	117·742	+ 8 45 05·03	+507·08
1	1 54 43·706	117·744	8 53 32·11	504·41
2	1 56 41·450	117·750	9 01 56·52	501·70
3	1 58 39·200	117·757	9 10 18·22	498·96
4	2 00 36·957	117·767	9 18 37·18	496·21
5	2 02 34·724	117·778	9 26 53·39	493·42
6	2 04 32·502	117·793	9 35 06·81	490·60
7	2 06 30·295	117·809	9 43 17·41	487·76
8	2 08 28·104	117·827	9 51 25·17	484·90
9	2 10 25·931	117·847	9 59 30·07	482·00
10	2 12 23·778	117·870	10 07 32·07	479·07
11	2 14 21·648	117·894	10 15 31·14	476·13
12	2 16 19·542	117·920	10 23 27·27	473·16
13	2 18 17·462	117·949	10 31 20·43	470·15
14	2 20 15·411	117·980	10 39 10·58	467·12
15	2 22 13·391	118·012	10 46 57·70	464·07
16	2 24 11·403	118·046	10 54 41·77	461·00
17	2 26 09·449	118·082	11 02 22·77	457·88
18	2 28 07·531	118·120	11 10 00·65	454·75
19	2 30 05·651	118·159	11 17 35·40	451·60
20	2 32 03·810	118·201	11 25 07·00	448·41
21	2 34 02·011	118·244	11 32 35·41	445·20
22	2 36 00·255	118·290	11 40 00·61	441·96
23	2 37 58·545	118·335	+11 47 22·57	+438·71

January 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 39 56·880	118·384	+11 54 41·28	+435·41
1	2 41 55·264	118·434	12 01 56·69	432·11
2	2 43 53·698	118·486	12 09 08·80	428·76
3	2 45 52·184	118·538	12 16 17·56	425·40
4	2 47 50·722	118·593	12 23 22·96	422·02
5	2 49 49·315	118·648	12 30 24·98	418·60
6	2 51 47·963	118·706	12 37 23·58	415·16
7	2 53 46·669	118·765	12 44 18·74	411·70
8	2 55 45·434	118·826	12 51 10·44	408·20
9	2 57 44·260	118·887	12 57 58·64	404·70
10	2 59 43·147	118·949	13 04 43·34	401·15
11	3 01 42·096	119·014	13 11 24·49	397·59
12	3 03 41·110	119·080	13 18 02·08	394·01
13	3 05 40·190	119·146	13 24 36·09	390·39
14	3 07 39·336	119·214	13 31 06·48	386·75
15	3 09 38·550	119·282	13 37 33·23	383·09
16	3 11 37·832	119·353	13 43 56·32	379·40
17	3 13 37·185	119·425	13 50 15·72	375·69
18	3 15 36·610	119·496	13 56 31·41	371·96
19	3 17 36·106	119·569	14 02 43·37	368·19
20	3 19 35·675	119·644	14 08 51·56	364·41
21	3 21 35·319	119·719	14 14 55·97	360·61
22	3 23 35·038	119·795	14 20 56·58	356·77
23	3 25 34·833	119·872	14 26 53·35	+352·92
24	3 27 34·705		+14 32 46·27	

384951 O - 58 - 6

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 27 34·705	119·949	+14 32 46·27	+349·04
1	3 29 34·654	120·028	14 38 35·31	345·13
2	3 31 34·682	120·107	14 44 20·44	341·21
3	3 33 34·789	120·188	14 50 01·65	337·26
4	3 35 34·977	120·267	14 55 38·91	333·29
5	3 37 35·244	120·350	15 01 12·20	329·29
6	3 39 35·594	120·431	15 06 41·49	325·27
7	3 41 36·025	120·513	15 12 06·76	321·22
8	3 43 36·538	120·597	15 17 27·98	317·17
9	3 45 37·135	120·680	15 22 45·15	313·07
10	3 47 37·815	120·764	15 27 58·22	308·96
11	3 49 38·579	120·848	15 33 07·18	304·83
12	3 51 39·427	120·933	15 38 12·01	300·67
13	3 53 40·360	121·019	15 43 12·68	296·49
14	3 55 41·379	121·103	15 48 09·17	292·29
15	3 57 42·482	121·190	15 53 01·46	288·07
16	3 59 43·672	121·275	15 57 49·53	283·83
17	4 01 44·947	121·362	16 02 33·36	279·56
18	4 03 46·309	121·448	16 07 12·92	275·27
19	4 05 47·757	121·534	16 11 48·19	270·96
20	4 07 49·291	121·621	16 16 19·15	266·63
21	4 09 50·912	121·707	16 20 45·78	262·28
22	4 11 52·619	121·794	16 25 08·06	257·91
23	4 13 54·413	121·881	+16 29 25·97	+253·51

January 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	4 15 56·294	121·967	+16 33 39·48	+249·10
1	4 17 58·261	122·054	16 37 48·58	244·66
2	4 20 00·315	122·139	16 41 53·24	240·21
3	4 22 02·454	122·226	16 45 53·45	235·73
4	4 24 04·680	122·312	16 49 49·18	231·24
5	4 26 06·992	122·398	16 53 40·42	226·72
6	4 28 09·390	122·483	16 57 27·14	222·20
7	4 30 11·873	122·568	17 01 09·34	217·63
8	4 32 14·441	122·652	17 04 46·97	213·07
9	4 34 17·093	122·738	17 08 20·04	208·47
10	4 36 19·831	122·821	17 11 48·51	203·87
11	4 38 22·652	122·904	17 15 12·38	199·23
12	4 40 25·556	122·988	17 18 31·61	194·59
13	4 42 28·544	123·070	17 21 46·20	189·93
14	4 44 31·614	123·152	17 24 56·13	185·24
15	4 46 34·766	123·234	17 28 01·37	180·54
16	4 48 38·000	123·314	17 31 01·91	175·83
17	4 50 41·314	123·394	17 33 57·74	171·09
18	4 52 44·708	123·474	17 36 48·83	166·35
19	4 54 48·182	123·553	17 39 35·18	161·57
20	4 56 51·735	123·630	17 42 16·75	156·80
21	4 58 55·365	123·708	17 44 53·55	151·99
22	5 00 59·073	123·784	17 47 25·54	147·18
23	5 03 02·857	123·859	17 49 52·72	+142·35
24	5 05 06·716		+17 52 15·07	

January 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	5 05 06·716	123·934	+17 52 15·07	+137·51
1	5 07 10·650	124·008	17 54 32·58	132·64
2	5 09 14·658	124·081	17 56 45·22	127·78
3	5 11 18·739	124·152	17 58 53·00	122·88
4	5 13 22·891	124·224	18 00 55·88	117·98
5	5 15 27·115	124·293	18 02 53·86	113·07
6	5 17 31·408	124·362	18 04 46·93	108·14
7	5 19 35·770	124·430	18 06 35·07	103·20
8	5 21 40·200	124·497	18 08 18·27	98·24
9	5 23 44·697	124·562	18 09 56·51	93·27
10	5 25 49·259	124·627	18 11 29·78	88·30
11	5 27 53·886	124·689	18 12 58·08	83·31
12	5 29 58·575	124·752	18 14 21·39	78·31
13	5 32 03·327	124·813	18 15 39·70	73·29
14	5 34 08·140	124·872	18 16 52·99	68·28
15	5 36 13·012	124·930	18 18 01·27	63·24
16	5 38 17·942	124·988	18 19 04·51	58·20
17	5 40 22·930	125·043	18 20 02·71	53·15
18	5 42 27·973	125·098	18 20 55·86	48·08
19	5 44 33·071	125·151	18 21 43·94	43·02
20	5 46 38·222	125·203	18 22 26·96	37·94
21	5 48 43·425	125·253	18 23 04·90	32·86
22	5 50 48·678	125·302	18 23 37·76	27·76
23	5 52 53·980	125·350	+18 24 05·52	+ 22·66

January 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	5 54 59·330	125·395	+18 24 28·18	+ 17·56
1	5 57 04·725	125·441	18 24 45·74	12·44
2	5 59 10·166	125·484	18 24 58·18	7·33
3	6 01 15·650	125·526	18 25 05·51	+ 2·20
4	6 03 21·176	125·566	18 25 07·71	− 2·93
5	6 05 26·742	125·605	18 25 04·78	8·06
6	6 07 32·347	125·642	18 24 56·72	13·20
7	6 09 37·989	125·678	18 24 43·52	18·34
8	6 11 43·667	125·712	18 24 25·18	23·49
9	6 13 49·379	125·746	18 24 01·69	28·64
10	6 15 55·125	125·776	18 23 33·05	33·78
11	6 18 00·901	125·807	18 22 59·27	38·94
12	6 20 06·708	125·834	18 22 20·33	44·10
13	6 22 12·542	125·861	18 21 36·23	49·25
14	6 24 18·403	125·886	18 20 46·98	54·41
15	6 26 24·289	125·910	18 19 52·57	59·57
16	6 28 30·199	125·932	18 18 53·00	64·72
17	6 30 36·131	125·952	18 17 48·28	69·88
18	6 32 42·083	125·971	18 16 38·40	75·04
19	6 34 48·054	125·988	18 15 23·36	80·19
20	6 36 54·042	126·005	18 14 03·17	85·35
21	6 39 00·047	126·018	18 12 37·82	90·49
22	6 41 06·065	126·031	18 11 07·33	95·64
23	6 43 12·096	126·042	18 09 31·69	−100·79
24	6 45 18·138		+18 07 50·90	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	6 45 18·138	126·051	+18 07 50·90	−105·93
1	6 47 24·189	126·059	18 06 04·97	111·07
2	6 49 30·248	126·066	18 04 13·90	116·19
3	6 51 36·314	126·071	18 02 17·71	121·33
4	6 53 42·385	126·074	18 00 16·38	126·45
5	6 55 48·459	126·076	17 58 09·93	131·56
6	6 57 54·535	126·077	17 55 58·37	136·68
7	7 00 00·612	126·075	17 53 41·69	141·78
8	7 02 06·687	126·073	17 51 19·91	146·87
9	7 04 12·760	126·068	17 48 53·04	151·96
10	7 06 18·828	126·063	17 46 21·08	157·05
11	7 08 24·891	126·057	17 43 44·03	162·11
12	7 10 30·948	126·047	17 41 01·92	167·18
13	7 12 36·995	126·038	17 38 14·74	172·23
14	7 14 43·033	126·027	17 35 22·51	177·27
15	7 16 49·060	126·014	17 32 25·24	182·31
16	7 18 55·074	126·000	17 29 22·93	187·33
17	7 21 01·074	125·985	17 26 15·60	192·34
18	7 23 07·059	125·968	17 23 03·26	197·34
19	7 25 13·027	125·950	17 19 45·92	202·33
20	7 27 18·977	125·931	17 16 23·59	207·30
21	7 29 24·908	125·910	17 12 56·29	212·26
22	7 31 30·818	125·889	17 09 24·03	217·21
23	7 33 36·707	125·865	+17 05 46·82	−222·14

January 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	7 35 42·572	125·841	+17 02 04·68	−227·07
1	7 37 48·413	125·816	16 58 17·61	231·97
2	7 39 54·229	125·790	16 54 25·64	236·85
3	7 42 00·019	125·761	16 50 28·79	241·74
4	7 44 05·780	125·733	16 46 27·05	246·59
5	7 46 11·513	125·703	16 42 20·46	251·43
6	7 48 17·216	125·672	16 38 09·03	256·26
7	7 50 22·888	125·640	16 33 52·77	261·06
8	7 52 28·528	125·607	16 29 31·71	265·86
9	7 54 34·135	125·573	16 25 05·85	270·62
10	7 56 39·708	125·538	16 20 35·23	275·38
11	7 58 45·246	125·503	16 15 59·85	280·12
12	8 00 50·749	125·466	16 11 19·73	284·83
13	8 02 56·215	125·428	16 06 34·90	289·52
14	8 05 01·643	125·390	16 01 45·38	294·20
15	8 07 07·033	125·351	15 56 51·18	298·85
16	8 09 12·384	125·311	15 51 52·33	303·49
17	8 11 17·695	125·270	15 46 48·84	308·10
18	8 13 22·965	125·229	15 41 40·74	312·68
19	8 15 28·194	125·187	15 36 28·06	317·26
20	8 17 33·381	125·145	15 31 10·80	321·81
21	8 19 38·526	125·101	15 25 48·99	326·32
22	8 21 43·627	125·058	15 20 22·67	330·83
23	8 23 48·685	125·013	15 14 51·84	−335·30
24	8 25 53·698		+15 09 16·54	

January 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	8 25 53·698	124·969	+15 09 16·54	−339·76
1	8 27 58·667	124·923	15 03 36·78	344·18
2	8 30 03·590	124·878	14 57 52·60	348·59
3	8 32 08·468	124·832	14 52 04·01	352·97
4	8 34 13·300	124·785	14 46 11·04	357·32
5	8 36 18·085	124·739	14 40 13·72	361·65
6	8 38 22·824	124·691	14 34 12·07	365·95
7	8 40 27·515	124·645	14 28 06·12	370·23
8	8 42 32·160	124·597	14 21 55·89	374·47
9	8 44 36·757	124·550	14 15 41·42	378·70
10	8 46 41·307	124·502	14 09 22·72	382·89
11	8 48 45·809	124·454	14 02 59·83	387·06
12	8 50 50·263	124·406	13 56 32·77	391·20
13	8 52 54·669	124·359	13 50 01·57	395·31
14	8 54 59·028	124·310	13 43 26·26	399·39
15	8 57 03·338	124·263	13 36 46·87	403·44
16	8 59 07·601	124·216	13 30 03·43	407·48
17	9 01 11·817	124·167	13 23 15·95	411·46
18	9 03 15·984	124·121	13 16 24·49	415·43
19	9 05 20·105	124·073	13 09 29·06	419·37
20	9 07 24·178	124·027	13 02 29·69	423·27
21	9 09 28·205	123·980	12 55 26·42	427·14
22	9 11 32·185	123·934	12 48 19·28	430·99
23	9 13 36·119	123·887	+12 41 08·29	−434·80

January 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	9 15 40·006	123·843	+12 33 53·49	−438·59
1	9 17 43·849	123·797	12 26 34·90	442·33
2	9 19 47·646	123·753	12 19 12·57	446·05
3	9 21 51·399	123·709	12 11 46·52	449·73
4	9 23 55·108	123·665	12 04 16·79	453·39
5	9 25 58·773	123·623	11 56 43·40	457·01
6	9 28 02·396	123·580	11 49 06·39	460·59
7	9 30 05·976	123·539	11 41 25·80	464·15
8	9 32 09·515	123·498	11 33 41·65	467·68
9	9 34 13·013	123·458	11 25 53·97	471·15
10	9 36 16·471	123·419	11 18 02·82	474·61
11	9 38 19·890	123·381	11 10 08·21	478·03
12	9 40 23·271	123·342	11 02 10·18	481·42
13	9 42 26·613	123·306	10 54 08·76	484·76
14	9 44 29·919	123·271	10 46 04·00	488·08
15	9 46 33·190	123·235	10 37 55·92	491·36
16	9 48 36·425	123·202	10 29 44·56	494·61
17	9 50 39·627	123·169	10 21 29·95	497·82
18	9 52 42·796	123·138	10 13 12·13	500·99
19	9 54 45·934	123·107	10 04 51·14	504·12
20	9 56 49·041	123·077	9 56 27·02	507·23
21	9 58 52·118	123·050	9 47 59·79	510·30
22	10 00 55·168	123·023	9 39 29·49	513·32
23	10 02 58·191	122·997	9 30 56·17	−516·32
24	10 05 01·188		+ 9 22 19·85	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 05 01·188	122·973	+ 9 22 19·85	−519·27
1	10 07 04·161	122·949	9 13 40·58	522·19
2	10 09 07·110	122·929	9 04 58·39	525·08
3	10 11 10·039	122·908	8 56 13·31	527·91
4	10 13 12·947	122·889	8 47 25·40	530·72
5	10 15 15·836	122·872	8 38 34·68	533·49
6	10 17 18·708	122·856	8 29 41·19	536·22
7	10 19 21·564	122·842	8 20 44·97	538·92
8	10 21 24·406	122·830	8 11 46·05	541·56
9	10 23 27·236	122·818	8 02 44·49	544·18
10	10 25 30·054	122·809	7 53 40·31	546·76
11	10 27 32·863	122·801	7 44 33·55	549·30
12	10 29 35·664	122·795	7 35 24·25	551·79
13	10 31 38·459	122·791	7 26 12·46	554·25
14	10 33 41·250	122·788	7 16 58·21	556·67
15	10 35 44·038	122·788	7 07 41·54	559·05
16	10 37 46·826	122·788	6 58 22·49	561·38
17	10 39 49·614	122·792	6 49 01·11	563·69
18	10 41 52·406	122·797	6 39 37·42	565·95
19	10 43 55·203	122·803	6 30 11·47	568·16
20	10 45 58·006	122·812	6 20 43·31	570·34
21	10 48 00·818	122·823	6 11 12·97	572·48
22	10 50 03·641	122·836	6 01 40·49	574·58
23	10 52 06·477	122·850	+ 5 52 05·91	−576·63

January 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	10 54 09·327	122·867	+ 5 42 29·28	−578·64
1	10 56 12·194	122·886	5 32 50·64	580·62
2	10 58 15·080	122·907	5 23 10·02	582·54
3	11 00 17·987	122·931	5 13 27·48	584·44
4	11 02 20·918	122·955	5 03 43·04	586·28
5	11 04 23·873	122·984	4 53 56·76	588·08
6	11 06 26·857	123·013	4 44 08·68	589·85
7	11 08 29·870	123·045	4 34 18·83	591·56
8	11 10 32·915	123·079	4 24 27·27	593·24
9	11 12 35·994	123·116	4 14 34·03	594·87
10	11 14 39·110	123·155	4 04 39·16	596·47
11	11 16 42·265	123·197	3 54 42·69	598·01
12	11 18 45·462	123·239	3 44 44·68	599·51
13	11 20 48·701	123·286	3 34 45·17	600·97
14	11 22 51·987	123·335	3 24 44·20	602·39
15	11 24 55·322	123·385	3 14 41·81	603·75
16	11 26 58·707	123·439	3 04 38·06	605·09
17	11 29 02·146	123·494	2 54 32·97	606·36
18	11 31 05·640	123·553	2 44 26·61	607·61
19	11 33 09·193	123·614	2 34 19·00	608·79
20	11 35 12·807	123·677	2 24 10·21	609·95
21	11 37 16·484	123·743	2 14 00·26	611·04
22	11 39 20·227	123·812	2 03 49·22	612·10
23	11 41 24·039	123·882	1 53 37·12	−613·11
24	11 43 27·921		+ 1 43 24·01	

January 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	11 43 27·921	123·957	+ 1 43 24·01	−614·08
1	11 45 31·878	124·032	1 33 09·93	614·99
2	11 47 35·910	124·112	1 22 54·94	615·86
3	11 49 40·022	124·193	1 12 39·08	616·69
4	11 51 44·215	124·278	1 02 22·39	617·47
5	11 53 48·493	124·365	0 52 04·92	618·19
6	11 55 52·858	124·454	0 41 46·73	618·89
7	11 57 57·312	124·547	0 31 27·84	619·51
8	12 00 01·859	124·642	0 21 08·33	620·11
9	12 02 06·501	124·740	0 10 48·22	620·64
10	12 04 11·241	124·841	+ 0 00 27·58	621·13
11	12 06 16·082	124·944	− 0 09 53·55	621·58
12	12 08 21·026	125·050	0 20 15·13	621·97
13	12 10 26·076	125·159	0 30 37·10	622·32
14	12 12 31·235	125·271	0 40 59·42	622·61
15	12 14 36·506	125·385	0 51 22·03	622·86
16	12 16 41·891	125·503	1 01 44·89	623·06
17	12 18 47·394	125·623	1 12 07·95	623·20
18	12 20 53·017	125·746	1 22 31·15	623·29
19	12 22 58·763	125·872	1 32 54·44	623·34
20	12 25 04·635	126·001	1 43 17·78	623·34
21	12 27 10·636	126·132	1 53 41·12	623·28
22	12 29 16·768	126·267	2 04 04·40	623·17
23	12 31 23·035	126·403	− 2 14 27·57	−623·01

January 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	12 33 29·438	126·544	− 2 24 50·58	−622·80
1	12 35 35·982	126·687	2 35 13·38	622·53
2	12 37 42·669	126·832	2 45 35·91	622·22
3	12 39 49·501	126·981	2 55 58·13	621·84
4	12 41 56·482	127·133	3 06 19·97	621·42
5	12 44 03·615	127·287	3 16 41·39	620·95
6	12 46 10·902	127·444	3 27 02·34	620·42
7	12 48 18·346	127·604	3 37 22·76	619·83
8	12 50 25·950	127·767	3 47 42·59	619·19
9	12 52 33·717	127·932	3 58 01·78	618·50
10	12 54 41·649	128·101	4 08 20·28	617·75
11	12 56 49·750	128·273	4 18 38·03	616·95
12	12 58 58·023	128·446	4 28 54·98	616·09
13	13 01 06·469	128·624	4 39 11·07	615·17
14	13 03 15·093	128·803	4 49 26·24	614·20
15	13 05 23·896	128·985	4 59 40·44	613·18
16	13 07 32·881	129·171	5 09 53·62	612·09
17	13 09 42·052	129·359	5 20 05·71	610·94
18	13 11 51·411	129·550	5 30 16·65	609·75
19	13 14 00·961	129·743	5 40 26·40	608·49
20	13 16 10·704	129·939	5 50 34·89	607·18
21	13 18 20·643	130·138	6 00 42·07	605·80
22	13 20 30·781	130·339	6 10 47·87	604·37
23	13 22 41·120	130·544	6 20 52·24	−602·88
24	13 24 51·664		− 6 30 55·12	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	13 24 51·664	130·751	− 6 30 55·12	−601·32
1	13 27 02·415	130·960	6 40 56·44	599·72
2	13 29 13·375	131·172	6 50 56·16	598·05
3	13 31 24·547	131·386	7 00 54·21	596·31
4	13 33 35·933	131·604	7 10 50·52	594·52
5	13 35 47·537	131·823	7 20 45·04	592·67
6	13 37 59·360	132·046	7 30 37·71	590·76
7	13 40 11·406	132·270	7 40 28·47	588·78
8	13 42 23·676	132·496	7 50 17·25	586·74
9	13 44 36·172	132·727	8 00 03·99	584·64
10	13 46 48·899	132·958	8 09 48·63	582·47
11	13 49 01·857	133·192	8 19 31·10	580·26
12	13 51 15·049	133·428	8 29 11·36	577·96
13	13 53 28·477	133·667	8 38 49·32	575·61
14	13 55 42·144	133·907	8 48 24·93	573·19
15	13 57 56·051	134·151	8 57 58·12	570·72
16	14 00 10·202	134·395	9 07 28·84	568·16
17	14 02 24·597	134·643	9 16 57·00	565·56
18	14 04 39·240	134·892	9 26 22·56	562·89
19	14 06 54·132	135·143	9 35 45·45	560·14
20	14 09 09·275	135·396	9 45 05·59	557·34
21	14 11 24·671	135·651	9 54 22·93	554·46
22	14 13 40·322	135·908	10 03 37·39	551·53
23	14 15 56·230	136·166	−10 12 48·92	−548·52

January 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	14 18 12·396	136·427	−10 21 57·44	−545·46
1	14 20 28·823	136·689	10 31 02·90	542·32
2	14 22 45·512	136·952	10 40 05·22	539·11
3	14 25 02·464	137·218	10 49 04·33	535·84
4	14 27 19·682	137·484	10 58 00·17	532·50
5	14 29 37·166	137·752	11 06 52·67	529·09
6	14 31 54·918	138·022	11 15 41·76	525·62
7	14 34 12·940	138·293	11 24 27·38	522·08
8	14 36 31·233	138·565	11 33 09·46	518·46
9	14 38 49·798	138·838	11 41 47·92	514·79
10	14 41 08·636	139·112	11 50 22·71	511·03
11	14 43 27·748	139·388	11 58 53·74	507·22
12	14 45 47·136	139·664	12 07 20·96	503·33
13	14 48 06·800	139·942	12 15 44·29	499·38
14	14 50 26·742	140·219	12 24 03·67	495·35
15	14 52 46·961	140·499	12 32 19·02	491·26
16	14 55 07·460	140·777	12 40 30·28	487·09
17	14 57 28·237	141·058	12 48 37·37	482·87
18	14 59 49·295	141·338	12 56 40·24	478·56
19	15 02 10·633	141·619	13 04 38·80	474·19
20	15 04 32·252	141·901	13 12 32·99	469·75
21	15 06 54·153	142·182	13 20 22·74	465·24
22	15 09 16·335	142·463	13 28 07·98	460·66
23	15 11 38·798	142·746	13 35 48·64	−456·01
24	15 14 01·544		−13 43 24·65	

January 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 14 01·544	143·026	−13 43 24·65	−451·30
1	15 16 24·570	143·309	13 50 55·95	446·50
2	15 18 47·879	143·589	13 58 22·45	441·65
3	15 21 11·468	143·871	14 05 44·10	436·73
4	15 23 35·339	144·151	14 13 00·83	431·73
5	15 25 59·490	144·432	14 20 12·56	426·67
6	15 28 23·922	144·711	14 27 19·23	421·53
7	15 30 48·633	144·989	14 34 20·76	416·34
8	15 33 13·622	145·268	14 41 17·10	411·06
9	15 35 38·890	145·544	14 48 08·16	405·73
10	15 38 04·434	145·821	14 54 53·89	400·33
11	15 40 30·255	146·095	15 01 34·22	394·85
12	15 42 56·350	146·369	15 08 09·07	389·31
13	15 45 22·719	146·642	15 14 38·38	383·71
14	15 47 49·361	146·912	15 21 02·09	378·04
15	15 50 16·273	147·182	15 27 20·13	372·30
16	15 52 43·455	147·449	15 33 32·43	366·49
17	15 55 10·904	147·715	15 39 38·92	360·63
18	15 57 38·619	147·979	15 45 39·55	354·70
19	16 00 06·598	148·242	15 51 34·25	348·69
20	16 02 34·840	148·501	15 57 22·94	342·64
21	16 05 03·341	148·759	16 03 05·58	336·51
22	16 07 32·100	149·014	16 08 42·09	330·33
23	16 10 01·114	149·268	−16 14 12·42	−324·07

January 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	16 12 30·382	149·518	−16 19 36·49	−317·77
1	16 14 59·900	149·765	16 24 54·26	311·39
2	16 17 29·665	150·011	16 30 05·65	304·97
3	16 19 59·676	150·253	16 35 10·62	298·47
4	16 22 29·929	150·492	16 40 09·09	291·93
5	16 25 00·421	150·728	16 45 01·02	285·32
6	16 27 31·149	150·961	16 49 46·34	278·66
7	16 30 02·110	151·190	16 54 25·00	271·94
8	16 32 33·300	151·416	16 58 56·94	265·17
9	16 35 04·716	151·639	17 03 22·11	258·33
10	16 37 36·355	151·858	17 07 40·44	251·46
11	16 40 08·213	152·073	17 11 51·90	244·52
12	16 42 40·286	152·284	17 15 56·42	237·53
13	16 45 12·570	152·491	17 19 53·95	230·50
14	16 47 45·061	152·694	17 23 44·45	223·42
15	16 50 17·755	152·894	17 27 27·87	216·28
16	16 52 50·649	153·088	17 31 04·15	209·09
17	16 55 23·737	153·278	17 34 33·24	201·87
18	16 57 57·015	153·465	17 37 55·11	194·60
19	17 00 30·480	153·645	17 41 09·71	187·28
20	17 03 04·125	153·822	17 44 16·99	179·93
21	17 05 37·947	153·994	17 47 16·92	172·52
22	17 08 11·941	154·160	17 50 09·44	165·08
23	17 10 46·101	154·322	17 52 54·52	−157·61
24	17 13 20·423		−17 55 32·13	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	17 13 20·423	154·480	−17 55 32·13	−150·08
1	17 15 54·903	154·631	17 58 02·21	142·54
2	17 18 29·534	154·777	18 00 24·75	134·94
3	17 21 04·311	154·919	18 02 39·69	127·33
4	17 23 39·230	155·054	18 04 47·02	119·67
5	17 26 14·284	155·185	18 06 46·69	111·99
6	17 28 49·469	155·310	18 08 38·68	104·27
7	17 31 24·779	155·429	18 10 22·95	96·54
8	17 34 00·208	155·542	18 11 59·49	88·77
9	17 36 35·750	155·650	18 13 28·26	80·98
10	17 39 11·400	155·753	18 14 49·24	73·16
11	17 41 47·153	155·848	18 16 02·40	65·33
12	17 44 23·001	155·939	18 17 07·73	57·47
13	17 46 58·940	156·023	18 18 05·20	49·59
14	17 49 34·963	156·101	18 18 54·79	41·71
15	17 52 11·064	156·173	18 19 36·50	33·80
16	17 54 47·237	156·240	18 20 10·30	25·88
17	17 57 23·477	156·299	18 20 36·18	17·94
18	17 59 59·776	156·354	18 20 54·12	10·01
19	18 02 36·130	156·401	18 21 04·13	− 2·06
20	18 05 12·531	156·442	18 21 06·19	+ 5·91
21	18 07 48·973	156·477	18 21 00·28	13·86
22	18 10 25·450	156·505	18 20 46·42	21·83
23	18 13 01·955	156·529	−18 20 24·59	+ 29·80

January 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	18 15 38·484	156·544	−18 19 54·79	+ 37·76
1	18 18 15·028	156·554	18 19 17·03	45·73
2	18 20 51·582	156·557	18 18 31·30	53·69
3	18 23 28·139	156·555	18 17 37·61	61·66
4	18 26 04·694	156·545	18 16 35·95	69·60
5	18 28 41·239	156·529	18 15 26·35	77·54
6	18 31 17·768	156·507	18 14 08·81	85·48
7	18 33 54·275	156·479	18 12 43·33	93·39
8	18 36 30·754	156·444	18 11 09·94	101·30
9	18 39 07·198	156·403	18 09 28·64	109·19
10	18 41 43·601	156·356	18 07 39·45	117·07
11	18 44 19·957	156·302	18 05 42·38	124·92
12	18 46 56·259	156·243	18 03 37·46	132·75
13	18 49 32·502	156·176	18 01 24·71	140·57
14	18 52 08·678	156·104	17 59 04·14	148·35
15	18 54 44·782	156·026	17 56 35·79	156·12
16	18 57 20·808	155·942	17 53 59·67	163·85
17	18 59 56·750	155·851	17 51 15·82	171·56
18	19 02 32·601	155·755	17 48 24·26	179·23
19	19 05 08·356	155·652	17 45 25·03	186·88
20	19 07 44·008	155·544	17 42 18·15	194·49
21	19 10 19·552	155·430	17 39 03·66	202·06
22	19 12 54·982	155·311	17 35 41·60	209·60
23	19 15 30·293	155·184	17 32 12·00	+217·09
24	19 18 05·477		−17 28 34·91	

January 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	19 18 05·477	155·054	−17 28 34·91	+224·56
1	19 20 40·531	154·917	17 24 50·35	231·97
2	19 23 15·448	154·774	17 20 58·38	239·35
3	19 25 50·222	154·627	17 16 59·03	246·68
4	19 28 24·849	154·474	17 12 52·35	253·96
5	19 30 59·323	154·315	17 08 38·39	261·20
6	19 33 33·638	154·153	17 04 17·19	268·39
7	19 36 07·791	153·983	16 59 48·80	275·52
8	19 38 41·774	153·810	16 55 13·28	282·62
9	19 41 15·584	153·632	16 50 30·66	289·64
10	19 43 49·216	153·448	16 45 41·02	296·63
11	19 46 22·664	153·260	16 40 44·39	303·55
12	19 48 55·924	153·068	16 35 40·84	310·41
13	19 51 28·992	152·870	16 30 30·43	317·23
14	19 54 01·862	152·669	16 25 13·20	323·98
15	19 56 34·531	152·462	16 19 49·22	330·67
16	19 59 06·993	152·253	16 14 18·55	337·30
17	20 01 39·246	152·038	16 08 41·25	343·87
18	20 04 11·284	151·819	16 02 57·38	350·37
19	20 06 43·103	151·597	15 57 07·01	356·81
20	20 09 14·700	151·371	15 51 10·20	363·19
21	20 11 46·071	151·140	15 45 07·01	369·49
22	20 14 17·211	150·907	15 38 57·52	375·73
23	20 16 48·118	150·670	−15 32 41·79	+381·91

January 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	20 19 18·788	150·430	−15 26 19·88	+388·01
1	20 21 49·218	150·186	15 19 51·87	394·05
2	20 24 19·404	149·938	15 13 17·82	400·00
3	20 26 49·342	149·689	15 06 37·82	405·90
4	20 29 19·031	149·435	14 59 51·92	411·72
5	20 31 48·466	149·179	14 53 00·20	417·46
6	20 34 17·645	148·921	14 46 02·74	423·14
7	20 36 46·566	148·660	14 38 59·60	428·73
8	20 39 15·226	148·395	14 31 50·87	434·26
9	20 41 43·621	148·129	14 24 36·61	439·70
10	20 44 11·750	147·861	14 17 16·91	445·08
11	20 46 39·611	147·590	14 09 51·83	450·37
12	20 49 07·201	147·317	14 02 21·46	455·59
13	20 51 34·518	147·042	13 54 45·87	460·73
14	20 54 01·560	146·765	13 47 05·14	465·79
15	20 56 28·325	146·487	13 39 19·35	470·78
16	20 58 54·812	146·207	13 31 28·57	475·69
17	21 01 21·019	145·924	13 23 32·88	480·51
18	21 03 46·943	145·642	13 15 32·37	485·26
19	21 06 12·585	145·357	13 07 27·11	489·92
20	21 08 37·942	145·071	12 59 17·19	494·52
21	21 11 03·013	144·785	12 51 02·67	499·02
22	21 13 27·798	144·496	12 42 43·65	503·45
23	21 15 52·294	144·207	12 34 20·20	+507·80
24	21 18 16·501		−12 25 52·40	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	21 18 16·501	143·918	−12 25 52·40	+512·07
1	21 20 40·419	143·627	12 17 20·33	516·25
2	21 23 04·046	143·336	12 08 44·08	520·36
3	21 25 27·382	143·044	12 00 03·72	524·38
4	21 27 50·426	142·752	11 51 19·34	528·33
5	21 30 13·178	142·460	11 42 31·01	532·19
6	21 32 35·638	142·167	11 33 38·82	535·98
7	21 34 57·805	141·873	11 24 42·84	539·67
8	21 37 19·678	141·581	11 15 43·17	543·30
9	21 39 41·259	141·288	11 06 39·87	546·84
10	21 42 02·547	140·995	10 57 33·03	550·30
11	21 44 23·542	140·702	10 48 22·73	553·68
12	21 46 44·244	140·409	10 39 09·05	556·98
13	21 49 04·653	140·118	10 29 52·07	560·20
14	21 51 24·771	139·825	10 20 31·87	563·34
15	21 53 44·596	139·534	10 11 08·53	566·40
16	21 56 04·130	139·244	10 01 42·13	569·38
17	21 58 23·374	138·954	9 52 12·75	572·29
18	22 00 42·328	138·664	9 42 40·46	575·10
19	22 03 00·992	138·376	9 33 05·36	577·86
20	22 05 19·368	138·088	9 23 27·50	580·52
21	22 07 37·456	137·801	9 13 46·98	583·11
22	22 09 55·257	137·516	9 04 03·87	585·63
23	22 12 12·773	137·231	− 8 54 18·24	+588·06

January 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	22 14 30·004	136·948	− 8 44 30·18	+590·41
1	22 16 46·952	136·666	8 34 39·77	592·70
2	22 19 03·618	136·384	8 24 47·07	594·90
3	22 21 20·002	136·105	8 14 52·17	597·04
4	22 23 36·107	135·827	8 04 55·13	599·09
5	22 25 51·934	135·550	7 54 56·04	601·07
6	22 28 07·484	135·275	7 44 54·97	602·98
7	22 30 22·759	135·000	7 34 51·99	604·81
8	22 32 37·759	134·729	7 24 47·18	606·57
9	22 34 52·488	134·459	7 14 40·61	608·25
10	22 37 06·947	134·190	7 04 32·36	609·88
11	22 39 21·137	133·923	6 54 22·48	611·41
12	22 41 35·060	133·657	6 44 11·07	612·88
13	22 43 48·717	133·395	6 33 58·19	614·29
14	22 46 02·112	133·133	6 23 43·90	615·61
15	22 48 15·245	132·874	6 13 28·29	616·88
16	22 50 28·119	132·617	6 03 11·41	618·07
17	22 52 40·736	132·361	5 52 53·34	619·19
18	22 54 53·097	132·108	5 42 34·15	620·24
19	22 57 05·205	131·856	5 32 13·91	621·24
20	22 59 17·061	131·608	5 21 52·67	622·15
21	23 01 28·669	131·361	5 11 30·52	623·01
22	23 03 40·030	131·116	5 01 07·51	623·79
23	23 05 51·146	130·874	4 50 43·72	+624·52
24	23 08 02·020		− 4 40 19·20	

January 31

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	23 08 02·020	130·634	− 4 40 19·20	+625·18
1	23 10 12·654	130·396	4 29 54·02	625·77
2	23 12 23·050	130·161	4 19 28·25	626·30
3	23 14 33·211	129·928	4 09 01·95	626·77
4	23 16 43·139	129·697	3 58 35·18	627·17
5	23 18 52·836	129·469	3 48 08·01	627·52
6	23 21 02·305	129·243	3 37 40·49	627·80
7	23 23 11·548	129·020	3 27 12·69	628·02
8	23 25 20·568	128·799	3 16 44·67	628·18
9	23 27 29·367	128·581	3 06 16·49	628·29
10	23 29 37·948	128·365	2 55 48·20	628·33
11	23 31 46·313	128·153	2 45 19·87	628·31
12	23 33 54·466	127·941	2 34 51·56	628·25
13	23 36 02·407	127·734	2 24 23·31	628·11
14	23 38 10·141	127·528	2 13 55·20	627·92
15	23 40 17·669	127·325	2 03 27·28	627·69
16	23 42 24·994	127·126	1 52 59·59	627·39
17	23 44 32·120	126·928	1 42 32·20	627·03
18	23 46 39·048	126·733	1 32 05·17	626·63
19	23 48 45·781	126·541	1 21 38·54	626·17
20	23 50 52·322	126·352	1 11 12·37	625·66
21	23 52 58·674	126·165	1 00 46·71	625·09
22	23 55 04·839	125·981	0 50 21·62	624·47
23	23 57 10·820	125·800	− 0 39 57·15	+623·81

February 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	23 59 16·620	125·621	− 0 29 33·34	+623·08
1	0 01 22·241	125·446	0 19 10·26	622·32
2	0 03 27·687	125·272	− 0 08 47·94	621·50
3	0 05 32·959	125·102	+ 0 01 33·56	620·63
4	0 07 38·061	124·935	0 11 54·19	619·71
5	0 09 42·996	124·769	0 22 13·90	618·74
6	0 11 47·765	124·608	0 32 32·64	617·74
7	0 13 52·373	124·448	0 42 50·38	616·67
8	0 15 56·821	124·292	0 53 07·05	615·57
9	0 18 01·113	124·138	1 03 22·62	614·41
10	0 20 05·251	123·987	1 13 37·03	613·22
11	0 22 09·238	123·839	1 23 50·25	611·98
12	0 24 13·077	123·693	1 34 02·23	610·68
13	0 26 16·770	123·551	1 44 12·91	609·36
14	0 28 20·321	123·410	1 54 22·27	607·98
15	0 30 23·731	123·273	2 04 30·25	606·57
16	0 32 27·004	123·139	2 14 36·82	605·10
17	0 34 30·143	123·007	2 24 41·92	603·60
18	0 36 33·150	122·878	2 34 45·52	602·06
19	0 38 36·028	122·752	2 44 47·58	600·47
20	0 40 38·780	122·628	2 54 48·05	598·85
21	0 42 41·408	122·508	3 04 46·90	597·18
22	0 44 43·916	122·389	3 14 44·08	595·47
23	0 46 46·305	122·274	3 24 39·55	+593·73
24	0 48 48·579		+ 3 34 33·28	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

February 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 48 48·579	122·162	+ 3 34 33·28	+591·94
1	0 50 50·741	122·051	3 44 25·22	590·13
2	0 52 52·792	121·945	3 54 15·35	588·26
3	0 54 54·737	121·840	4 04 03·61	586·36
4	0 56 56·577	121·738	4 13 49·97	584·43
5	0 58 58·315	121·638	4 23 34·40	582·45
6	1 00 59·953	121·543	4 33 16·85	580·45
7	1 03 01·496	121·448	4 42 57·30	578·40
8	1 05 02·944	121·357	4 52 35·70	576·32
9	1 07 04·301	121·268	5 02 12·02	574·20
10	1 09 05·569	121·183	5 11 46·22	572·05
11	1 11 06·752	121·098	5 21 18·27	569·87
12	1 13 07·850	121·018	5 30 48·14	567·64
13	1 15 08·868	120·940	5 40 15·78	565·40
14	1 17 09·808	120·864	5 49 41·18	563·10
15	1 19 10·672	120·790	5 59 04·28	560·79
16	1 21 11·462	120·721	6 08 25·07	558·43
17	1 23 12·183	120·651	6 17 43·50	556·04
18	1 25 12·834	120·587	6 26 59·54	553·63
19	1 27 13·421	120·523	6 36 13·17	551·18
20	1 29 13·944	120·462	6 45 24·35	548·69
21	1 31 14·406	120·405	6 54 33·04	546·18
22	1 33 14·811	120·348	7 03 39·22	543·64
23	1 35 15·159	120·295	+ 7 12 42·86	+541·06

February 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 37 15·454	120·245	+ 7 21 43·92	+538·46
1	1 39 15·699	120·195	7 30 42·38	535·82
2	1 41 15·894	120·150	7 39 38·20	533·16
3	1 43 16·044	120·106	7 48 31·36	530·46
4	1 45 16·150	120·064	7 57 21·82	527·74
5	1 47 16·214	120·026	8 06 09·56	524·98
6	1 49 16·240	119·988	8 14 54·54	522·21
7	1 51 16·228	119·954	8 23 36·75	519·39
8	1 53 16·182	119·922	8 32 16·14	516·55
9	1 55 16·104	119·891	8 40 52·69	513·69
10	1 57 15·995	119·864	8 49 26·38	510·79
11	1 59 15·859	119·839	8 57 57·17	507·87
12	2 01 15·698	119·815	9 06 25·04	504·93
13	2 03 15·513	119·793	9 14 49·97	501·94
14	2 05 15·306	119·775	9 23 11·91	498·94
15	2 07 15·081	119·758	9 31 30·85	495·91
16	2 09 14·839	119·743	9 39 46·76	492·86
17	2 11 14·582	119·730	9 47 59·62	489·77
18	2 13 14·312	119·720	9 56 09·39	486·66
19	2 15 14·032	119·711	10 04 16·05	483·53
20	2 17 13·743	119·704	10 12 19·58	480·36
21	2 19 13·447	119·700	10 20 19·94	477·18
22	2 21 13·147	119·697	10 28 17·12	473·97
23	2 23 12·844	119·696	10 36 11·09	+470·73
24	2 25 12·540		+10 44 01·82	

February 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	2 25 12·540	119·698	+10 44 01·82	+467·47
1	2 27 12·238	119·701	10 51 49·29	464·18
2	2 29 11·939	119·706	10 59 33·47	460·87
3	2 31 11·645	119·712	11 07 14·34	457·54
4	2 33 11·357	119·722	11 14 51·88	454·17
5	2 35 11·079	119·732	11 22 26·05	450·79
6	2 37 10·811	119·744	11 29 56·84	447·39
7	2 39 10·555	119·759	11 37 24·23	443·95
8	2 41 10·314	119·774	11 44 48·18	440·49
9	2 43 10·088	119·792	11 52 08·67	437·02
10	2 45 09·880	119·811	11 59 25·69	433·51
11	2 47 09·691	119·832	12 06 39·20	429·99
12	2 49 09·523	119·855	12 13 49·19	426·44
13	2 51 09·378	119·879	12 20 55·63	422·86
14	2 53 09·257	119·904	12 27 58·49	419·27
15	2 55 09·161	119·932	12 34 57·76	415·66
16	2 57 09·093	119·960	12 41 53·42	412·02
17	2 59 09·053	119·991	12 48 45·44	408·35
18	3 01 09·044	120·023	12 55 33·79	404·67
19	3 03 09·067	120·056	13 02 18·46	400·96
20	3 05 09·123	120·090	13 08 59·42	397·23
21	3 07 09·213	120·127	13 15 36·65	393·48
22	3 09 09·340	120·164	13 22 10·13	389·71
23	3 11 09·504	120·203	+13 28 39·84	+385·92

February 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	3 13 09·707	120·243	+13 35 05·76	+382·10
1	3 15 09·950	120·285	13 41 27·86	378·26
2	3 17 10·235	120·327	13 47 46·12	374·41
3	3 19 10·562	120·371	13 54 00·53	370·52
4	3 21 10·933	120·416	14 00 11·05	366·63
5	3 23 11·349	120·462	14 06 17·68	362·70
6	3 25 11·811	120·510	14 12 20·38	358·76
7	3 27 12·321	120·558	14 18 19·14	354·80
8	3 29 12·879	120·608	14 24 13·94	350·81
9	3 31 13·487	120·658	14 30 04·75	346·82
10	3 33 14·145	120·710	14 35 51·57	342·78
11	3 35 14·855	120·763	14 41 34·35	338·74
12	3 37 15·618	120·816	14 47 13·09	334·68
13	3 39 16·434	120·871	14 52 47·77	330·59
14	3 41 17·305	120·927	14 58 18·36	326·49
15	3 43 18·232	120·982	15 03 44·85	322·36
16	3 45 19·214	121·040	15 09 07·21	318·22
17	3 47 20·254	121·098	15 14 25·43	314·05
18	3 49 21·352	121·157	15 19 39·48	309·87
19	3 51 22·509	121·216	15 24 49·35	305·67
20	3 53 23·725	121·277	15 29 55·02	301·45
21	3 55 25·002	121·338	15 34 56·47	297·20
22	3 57 26·340	121·399	15 39 53·67	292·95
23	3 59 27·739	121·462	15 44 46·62	+288·67
24	4 01 29·201		+15 49 35·29	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

February 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	4 01 29·201	121·524	+15 49 35·29	+284·37
1	4 03 30·725	121·588	15 54 19·66	280·06
2	4 05 32·313	121·652	15 58 59·72	275·72
3	4 07 33·965	121·717	16 03 35·44	271·37
4	4 09 35·682	121·781	16 08 06·81	267·00
5	4 11 37·463	121·847	16 12 33·81	262·61
6	4 13 39·310	121·913	16 16 56·42	258·21
7	4 15 41·223	121·980	16 21 14·63	253·78
8	4 17 43·203	122·045	16 25 28·41	249·34
9	4 19 45·248	122·113	16 29 37·75	244·88
10	4 21 47·361	122·180	16 33 42·63	240·40
11	4 23 49·541	122·248	16 37 43·03	235·91
12	4 25 51·789	122·315	16 41 38·94	231·40
13	4 27 54·104	122·383	16 45 30·34	226·87
14	4 29 56·487	122·452	16 49 17·21	222·33
15	4 31 58·939	122·520	16 52 59·54	217·77
16	4 34 01·459	122·588	16 56 37·31	213·19
17	4 36 04·047	122·657	17 00 10·50	208·59
18	4 38 06·704	122·725	17 03 39·09	203·99
19	4 40 09·429	122·794	17 07 03·08	199·36
20	4 42 12·223	122·862	17 10 22·44	194·72
21	4 44 15·085	122·931	17 13 37·16	190·07
22	4 46 18·016	123·000	17 16 47·23	185·39
23	4 48 21·016	123·068	+17 19 52·62	+180·70

February 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	4 50 24·084	123·136	+17 22 53·32	+176·01
1	4 52 27·220	123·205	17 25 49·33	171·28
2	4 54 30·425	123·272	17 28 40·61	166·55
3	4 56 33·697	123·340	17 31 27·16	161·81
4	4 58 37·037	123·408	17 34 08·97	157·05
5	5 00 40·445	123·475	17 36 46·02	152·27
6	5 02 43·920	123·542	17 39 18·29	147·49
7	5 04 47·462	123·609	17 41 45·78	142·68
8	5 06 51·071	123·675	17 44 08·46	137·87
9	5 08 54·746	123·741	17 46 26·33	133·04
10	5 10 58·487	123·806	17 48 39·37	128·20
11	5 13 02·293	123·872	17 50 47·57	123·35
12	5 15 06·165	123·936	17 52 50·92	118·47
13	5 17 10·101	124·001	17 54 49·39	113·60
14	5 19 14·102	124·064	17 56 42·99	108·71
15	5 21 18·166	124·127	17 58 31·70	103·81
16	5 23 22·293	124·191	18 00 15·51	98·89
17	5 25 26·484	124·252	18 01 54·40	93·97
18	5 27 30·736	124·313	18 03 28·37	89·03
19	5 29 35·049	124·375	18 04 57·40	84·08
20	5 31 39·424	124·435	18 06 21·48	79·13
21	5 33 43·859	124·494	18 07 40·61	74·15
22	5 35 48·353	124·553	18 08 54·76	69·18
23	5 37 52·906	124·612	18 10 03·94	+64·19
24	5 39 57·518		+18 11 08·13	

February 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	5 39 57·518	124·668	+18 11 08·13	+59·19
1	5 42 02·186	124·726	18 12 07·32	54·19
2	5 44 06·912	124·781	18 13 01·51	49·17
3	5 46 11·693	124·836	18 13 50·68	44·14
4	5 48 16·529	124·891	18 14 34·82	39·11
5	5 50 21·420	124·944	18 15 13·93	34·08
6	5 52 26·364	124·997	18 15 48·01	29·02
7	5 54 31·361	125·048	18 16 17·03	23·97
8	5 56 36·409	125·100	18 16 41·00	18·90
9	5 58 41·509	125·149	18 16 59·90	13·83
10	6 00 46·658	125·198	18 17 13·73	8·76
11	6 02 51·856	125·246	18 17 22·49	+3·68
12	6 04 57·102	125·294	18 17 26·17	−1·41
13	6 07 02·396	125·339	18 17 24·76	6·51
14	6 09 07·735	125·385	18 17 18·25	11·61
15	6 11 13·120	125·429	18 17 06·64	16·71
16	6 13 18·549	125·472	18 16 49·93	21·81
17	6 15 24·021	125·514	18 16 28·12	26·94
18	6 17 29·535	125·556	18 16 01·18	32·04
19	6 19 35·091	125·595	18 15 29·14	37·17
20	6 21 40·686	125·635	18 14 51·97	42·29
21	6 23 46·321	125·672	18 14 09·68	47·42
22	6 25 51·993	125·709	18 13 22·26	52·54
23	6 27 57·702	125·746	+18 12 29·72	−57·68

February 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	6 30 03·448	125·779	+18 11 32·04	−62·81
1	6 32 09·227	125·814	18 10 29·23	67·94
2	6 34 15·041	125·846	18 09 21·29	73·08
3	6 36 20·887	125·877	18 08 08·21	78·21
4	6 38 26·764	125·908	18 06 50·00	83·35
5	6 40 32·672	125·936	18 05 26·65	88·49
6	6 42 38·608	125·965	18 03 58·16	93·62
7	6 44 44·573	125·992	18 02 24·54	98·75
8	6 46 50·565	126·017	18 00 45·79	103·89
9	6 48 56·582	126·042	17 59 01·90	109·01
10	6 51 02·624	126·066	17 57 12·89	114·15
11	6 53 08·690	126·087	17 55 18·74	119·27
12	6 55 14·777	126·109	17 53 19·47	124·40
13	6 57 20·886	126·129	17 51 15·07	129·51
14	6 59 27·015	126·148	17 49 05·56	134·63
15	7 01 33·163	126·166	17 46 50·93	139·75
16	7 03 39·329	126·182	17 44 31·18	144·85
17	7 05 45·511	126·198	17 42 06·33	149·96
18	7 07 51·709	126·212	17 39 36·37	155·05
19	7 09 57·921	126·225	17 37 01·32	160·14
20	7 12 04·146	126·238	17 34 21·18	165·23
21	7 14 10·384	126·248	17 31 35·95	170·31
22	7 16 16·632	126·259	17 28 45·64	175·38
23	7 18 22·891	126·267	17 25 50·26	−180·44
24	7 20 29·158		+17 22 49·82	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

February 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 20 29·158	126·275	+17 22 49·82	−185·50
1	7 22 35·433	126·281	17 19 44·32	190·55
2	7 24 41·714	126·287	17 16 33·77	195·59
3	7 26 48·001	126·291	17 13 18·18	200·61
4	7 28 54·292	126·295	17 09 57·57	205·64
5	7 31 00·587	126·297	17 06 31·93	210·65
6	7 33 06·884	126·298	17 03 01·28	215·65
7	7 35 13·182	126·299	16 59 25·63	220·64
8	7 37 19·481	126·298	16 55 44·99	225·61
9	7 39 25·779	126·296	16 51 59·38	230·58
10	7 41 32·075	126·294	16 48 08·80	235·54
11	7 43 38·369	126·289	16 44 13·26	240·47
12	7 45 44·658	126·286	16 40 12·79	245·41
13	7 47 50·944	126·279	16 36 07·38	250·32
14	7 49 57·223	126·273	16 31 57·06	255·22
15	7 52 03·496	126·266	16 27 41·84	260·10
16	7 54 09·762	126·257	16 23 21·74	264·98
17	7 56 16·019	126·248	16 18 56·76	269·83
18	7 58 22·267	126·238	16 14 26·93	274·68
19	8 00 28·505	126·227	16 09 52·25	279·49
20	8 02 34·732	126·216	16 05 12·76	284·31
21	8 04 40·948	126·202	16 00 28·45	289·09
22	8 06 47·150	126·190	15 55 39·36	293·87
23	8 08 53·340	126·175	+15 50 45·49	−298·63

February 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	8 10 59·515	126·161	+15 45 46·86	−303·36
1	8 13 05·676	126·145	15 40 43·50	308·08
2	8 15 11·821	126·129	15 35 35·42	312·77
3	8 17 17·950	126·112	15 30 22·65	317·46
4	8 19 24·062	126·095	15 25 05·19	322·11
5	8 21 30·157	126·076	15 19 43·08	326·76
6	8 23 36·233	126·058	15 14 16·32	331·37
7	8 25 42·291	126·038	15 08 44·95	335·96
8	8 27 48·329	126·019	15 03 08·99	340·54
9	8 29 54·348	125·998	14 57 28·45	345·10
10	8 32 00·346	125·977	14 51 43·35	349·62
11	8 34 06·323	125·955	14 45 53·73	354·13
12	8 36 12·278	125·934	14 39 59·60	358·61
13	8 38 18·212	125·912	14 34 00·99	363·07
14	8 40 24·124	125·889	14 27 57·92	367·50
15	8 42 30·013	125·866	14 21 50·42	371·92
16	8 44 35·879	125·843	14 15 38·50	376·29
17	8 46 41·722	125·819	14 09 22·21	380·66
18	8 48 47·541	125·795	14 03 01·55	384·99
19	8 50 53·336	125·771	13 56 36·56	389·30
20	8 52 59·107	125·746	13 50 07·26	393·57
21	8 55 04·853	125·722	13 43 33·69	397·83
22	8 57 10·575	125·697	13 36 55·86	402·05
23	8 59 16·272	125·672	13 30 13·81	−406·25
24	9 01 21·944		+13 23 27·56	

February 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	9 01 21·944	125·646	+13 23 27·56	−410·41
1	9 03 27·590	125·622	13 16 37·15	414·56
2	9 05 33·212	125·597	13 09 42·59	418·66
3	9 07 38·809	125·571	13 02 43·93	422·75
4	9 09 44·380	125·546	12 55 41·18	426·79
5	9 11 49·926	125·521	12 48 34·39	430·82
6	9 13 55·447	125·495	12 41 23·57	434·80
7	9 16 00·942	125·471	12 34 08·77	438·76
8	9 18 06·413	125·446	12 26 50·01	442·68
9	9 20 11·859	125·421	12 19 27·33	446·58
10	9 22 17·280	125·396	12 12 00·75	450·44
11	9 24 22·676	125·373	12 04 30·31	454·27
12	9 26 28·049	125·348	11 56 56·04	458·07
13	9 28 33·397	125·324	11 49 17·97	461·82
14	9 30 38·721	125·301	11 41 36·15	465·56
15	9 32 44·022	125·278	11 33 50·59	469·24
16	9 34 49·300	125·254	11 26 01·35	472·91
17	9 36 54·554	125·233	11 18 08·44	476·53
18	9 38 59·787	125·211	11 10 11·91	480·12
19	9 41 04·998	125·189	11 02 11·79	483·68
20	9 43 10·187	125·168	10 54 08·11	487·19
21	9 45 15·355	125·148	10 46 00·92	490·67
22	9 47 20·503	125·128	10 37 50·25	494·11
23	9 49 25·631	125·109	+10 29 36·14	−497·53

February 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	9 51 30·740	125·090	+10 21 18·61	−500·89
1	9 53 35·830	125·073	10 12 57·72	504·22
2	9 55 40·903	125·055	10 04 33·50	507·52
3	9 57 45·958	125·038	9 56 05·98	510·77
4	9 59 50·996	125·023	9 47 35·21	514·00
5	10 01 56·019	125·007	9 39 01·21	517·16
6	10 04 01·026	124·994	9 30 24·05	520·31
7	10 06 06·020	124·980	9 21 43·74	523·41
8	10 08 11·000	124·967	9 13 00·33	526·46
9	10 10 15·967	124·956	9 04 13·87	529·48
10	10 12 20·923	124·945	8 55 24·39	532·46
11	10 14 25·868	124·936	8 46 31·93	535·40
12	10 16 30·804	124·926	8 37 36·53	538·29
13	10 18 35·730	124·919	8 28 38·24	541·15
14	10 20 40·649	124·913	8 19 37·09	543·96
15	10 22 45·562	124·906	8 10 33·13	546·72
16	10 24 50·468	124·902	8 01 26·41	549·46
17	10 26 55·370	124·899	7 52 16·95	552·14
18	10 29 00·269	124·897	7 43 04·81	554·78
19	10 31 05·166	124·896	7 33 50·03	557·38
20	10 33 10·062	124·895	7 24 32·65	559·94
21	10 35 14·957	124·898	7 15 12·71	562·45
22	10 37 19·855	124·900	7 05 50·26	564·91
23	10 39 24·755	124·904	6 56 25·35	−567·34
24	10 41 29·659		+ 6 46 58·01	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

February 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 41 29·659	124·909	+ 6 46 58·01	−569·71
1	10 43 34·568	124·916	6 37 28·30	572·05
2	10 45 39·484	124·925	6 27 56·25	574·33
3	10 47 44·409	124·933	6 18 21·92	576·58
4	10 49 49·342	124·945	6 08 45·34	578·77
5	10 51 54·287	124·957	5 59 06·57	580·93
6	10 53 59·244	124·971	5 49 25·64	583·02
7	10 56 04·215	124·986	5 39 42·62	585·09
8	10 58 09·201	125·003	5 29 57·53	587·10
9	11 00 14·204	125·022	5 20 10·43	589·06
10	11 02 19·226	125·041	5 10 21·37	590·97
11	11 04 24·267	125·064	5 00 30·40	592·85
12	11 06 29·331	125·086	4 50 37·55	594·66
13	11 08 34·417	125·112	4 40 42·89	596·44
14	11 10 39·529	125·138	4 30 46·45	598·17
15	11 12 44·667	125·166	4 20 48·28	599·84
16	11 14 49·833	125·196	4 10 48·44	601·47
17	11 16 55·029	125·228	4 00 46·97	603·05
18	11 19 00·257	125·262	3 50 43·92	604·58
19	11 21 05·519	125·296	3 40 39·34	606·06
20	11 23 10·815	125·334	3 30 33·28	607·48
21	11 25 16·149	125·373	3 20 25·80	608·87
22	11 27 21·522	125·413	3 10 16·93	610·21
23	11 29 26·935	125·456	+ 3 00 06·72	−611·48

February 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	11 31 32·391	125·500	+ 2 49 55·24	−612·71
1	11 33 37·891	125·546	2 39 42·53	613·89
2	11 35 43·437	125·595	2 29 28·64	615·02
3	11 37 49·032	125·645	2 19 13·62	616·10
4	11 39 54·677	125·697	2 08 57·52	617·12
5	11 42 00·374	125·751	1 58 40·40	618·10
6	11 44 06·125	125·807	1 48 22·30	619·02
7	11 46 11·932	125·865	1 38 03·28	619·89
8	11 48 17·797	125·925	1 27 43·39	620·71
9	11 50 23·722	125·987	1 17 22·68	621·48
10	11 52 29·709	126·051	1 07 01·20	622·19
11	11 54 35·760	126·117	0 56 39·01	622·85
12	11 56 41·877	126·185	0 46 16·16	623·46
13	11 58 48·062	126·256	0 35 52·70	624·02
14	12 00 54·318	126·328	0 25 28·68	624·51
15	12 03 00·646	126·402	0 15 04·17	624·97
16	12 05 07·048	126·479	+ 0 04 39·20	625·36
17	12 07 13·527	126·557	− 0 05 46·16	625·70
18	12 09 20·084	126·638	0 16 11·86	625·99
19	12 11 26·722	126·721	0 26 37·85	626·22
20	12 13 33·443	126·806	0 37 04·07	626·40
21	12 15 40·249	126·893	0 47 30·47	626·52
22	12 17 47·142	126·983	0 57 56·99	626·59
23	12 19 54·125	127·073	1 08 23·58	−626·60
24	12 22 01·198		− 1 18 50·18	

February 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	12 22 01·198	127·168	− 1 18 50·18	−626·56
1	12 24 08·366	127·263	1 29 16·74	626·47
2	12 26 15·629	127·362	1 39 43·21	626·31
3	12 28 22·991	127·461	1 50 09·52	626·11
4	12 30 30·452	127·564	2 00 35·63	625·84
5	12 32 38·016	127·668	2 11 01·47	625·52
6	12 34 45·684	127·775	2 21 26·99	625·14
7	12 36 53·459	127·884	2 31 52·13	624·72
8	12 39 01·343	127·995	2 42 16·85	624·22
9	12 41 09·338	128·108	2 52 41·07	623·68
10	12 43 17·446	128·224	3 03 04·75	623·07
11	12 45 25·670	128·341	3 13 27·82	622·42
12	12 47 34·011	128·461	3 23 50·24	621·70
13	12 49 42·472	128·584	3 34 11·94	620·93
14	12 51 51·056	128·707	3 44 32·87	620·09
15	12 53 59·763	128·834	3 54 52·96	619·21
16	12 56 08·597	128·962	4 05 12·17	618·26
17	12 58 17·559	129·094	4 15 30·43	617·26
18	13 00 26·653	129·225	4 25 47·69	616·19
19	13 02 35·878	129·361	4 36 03·88	615·07
20	13 04 45·239	129·499	4 46 18·95	613·90
21	13 06 54·738	129·637	4 56 32·85	612·66
22	13 09 04·375	129·779	5 06 45·51	611·36
23	13 11 14·154	129·922	− 5 16 56·87	−610·00

February 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	13 13 24·076	130·068	− 5 27 06·87	−608·60
1	13 15 34·144	130·216	5 37 15·47	607·12
2	13 17 44·360	130·365	5 47 22·59	605·58
3	13 19 54·725	130·517	5 57 28·17	604·00
4	13 22 05·242	130·672	6 07 32·17	602·35
5	13 24 15·914	130·827	6 17 34·52	600·64
6	13 26 26·741	130·985	6 27 35·16	598·87
7	13 28 37·726	131·144	6 37 34·03	597·04
8	13 30 48·870	131·307	6 47 31·07	595·15
9	13 33 00·177	131·471	6 57 26·22	593·20
10	13 35 11·648	131·636	7 07 19·42	591·19
11	13 37 23·284	131·804	7 17 10·61	589·12
12	13 39 35·088	131·974	7 26 59·73	587·00
13	13 41 47·062	132·145	7 36 46·73	584·80
14	13 43 59·207	132·318	7 46 31·53	582·55
15	13 46 11·525	132·494	7 56 14·08	580·24
16	13 48 24·019	132·670	8 05 54·32	577·88
17	13 50 36·689	132·849	8 15 32·20	575·43
18	13 52 49·538	133·029	8 25 07·63	572·95
19	13 55 02·567	133·212	8 34 40·58	570·39
20	13 57 15·779	133·395	8 44 10·97	567·78
21	13 59 29·174	133·581	8 53 38·75	565·10
22	14 01 42·755	133·767	9 03 03·85	562·37
23	14 03 56·522	133·957	9 12 26·22	−559·57
24	14 06 10·479		− 9 21 45·79	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

February 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	14 06 10·479	134·146	− 9 21 45·79	−556·71
1	14 08 24·625	134·338	9 31 02·50	553·79
2	14 10 38·963	134·531	9 40 16·29	550·81
3	14 12 53·494	134·726	9 49 27·10	547·76
4	14 15 08·220	134·922	9 58 34·86	544·67
5	14 17 23·142	135·119	10 07 39·53	541·49
6	14 19 38·261	135·318	10 16 41·02	538·28
7	14 21 53·579	135·518	10 25 39·30	534·98
8	14 24 09·097	135·718	10 34 34·28	531·63
9	14 26 24·815	135·922	10 43 25·91	528·23
10	14 28 40·737	136·124	10 52 14·14	524·75
11	14 30 56·861	136·329	11 00 58·89	521·22
12	14 33 13·190	136·535	11 09 40·11	517·63
13	14 35 29·725	136·741	11 18 17·74	513·97
14	14 37 46·466	136·949	11 26 51·71	510·25
15	14 40 03·415	137·157	11 35 21·96	506·48
16	14 42 20·572	137·366	11 43 48·44	502·64
17	14 44 37·938	137·577	11 52 11·08	498·74
18	14 46 55·515	137·787	12 00 29·82	494·78
19	14 49 13·302	137·999	12 08 44·60	490·76
20	14 51 31·301	138·211	12 16 55·36	486·68
21	14 53 49·512	138·423	12 25 02·04	482·53
22	14 56 07·935	138·637	12 33 04·57	478·33
23	14 58 26·572	138·850	−12 41 02·90	−474·07

February 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	15 00 45·422	139·065	−12 48 56·97	−469·75
1	15 03 04·487	139·278	12 56 46·72	465·36
2	15 05 23·765	139·494	13 04 32·08	460·92
3	15 07 43·259	139·708	13 12 13·00	456·42
4	15 10 02·967	139·923	13 19 49·42	451·86
5	15 12 22·890	140·138	13 27 21·28	447·23
6	15 14 43·028	140·354	13 34 48·51	442·55
7	15 17 03·382	140·568	13 42 11·06	437·82
8	15 19 23·950	140·783	13 49 28·88	433·01
9	15 21 44·733	140·998	13 56 41·89	428·16
10	15 24 05·731	141·213	14 03 50·05	423·25
11	15 26 26·944	141·426	14 10 53·30	418·27
12	15 28 48·370	141·640	14 17 51·57	413·24
13	15 31 10·010	141·854	14 24 44·81	408·16
14	15 33 31·864	142·066	14 31 32·97	403·01
15	15 35 53·930	142·278	14 38 15·98	397·81
16	15 38 16·208	142·490	14 44 53·79	392·55
17	15 40 38·698	142·700	14 51 26·34	387·24
18	15 43 01·398	142·910	14 57 53·58	381·87
19	15 45 24·308	143·119	15 04 15·45	376·45
20	15 47 47·427	143·327	15 10 31·90	370·97
21	15 50 10·754	143·534	15 16 42·87	365·44
22	15 52 34·288	143·739	15 22 48·31	359·85
23	15 54 58·027	143·944	15 28 48·16	−354·21
24	15 57 21·971		−15 34 42·37	

February 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 57 21·971	144·147	−15 34 42·37	−348·51
1	15 59 46·118	144·349	15 40 30·88	342·77
2	16 02 10·467	144·549	15 46 13·65	336·97
3	16 04 35·016	144·748	15 51 50·62	331·13
4	16 06 59·764	144·946	15 57 21·75	325·22
5	16 09 24·710	145·141	16 02 46·97	319·27
6	16 11 49·851	145·334	16 08 06·24	313·28
7	16 14 15·185	145·527	16 13 19·52	307·22
8	16 16 40·712	145·716	16 18 26·74	301·12
9	16 19 06·428	145·905	16 23 27·86	294·98
10	16 21 32·333	146·090	16 28 22·84	288·78
11	16 23 58·423	146·274	16 33 11·62	282·54
12	16 26 24·697	146·456	16 37 54·16	276·26
13	16 28 51·153	146·635	16 42 30·42	269·92
14	16 31 17·788	146·812	16 47 00·34	263·55
15	16 33 44·600	146·986	16 51 23·89	257·12
16	16 36 11·586	147·158	16 55 41·01	250·66
17	16 38 38·744	147·327	16 59 51·67	244·16
18	16 41 06·071	147·493	17 03 55·83	237·60
19	16 43 33·564	147·658	17 07 53·43	231·02
20	16 46 01·222	147·818	17 11 44·45	224·39
21	16 48 29·040	147·976	17 15 28·84	217·72
22	16 50 57·016	148·131	17 19 06·56	211·01
23	16 53 25·147	148·284	−17 22 37·57	−204·26

February 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	16 55 53·431	148·431	−17 26 01·83	−197·49
1	16 58 21·862	148·578	17 29 19·32	190·67
2	17 00 50·440	148·720	17 32 29·99	183·81
3	17 03 19·160	148·859	17 35 33·80	176·93
4	17 05 48·019	148·994	17 38 30·73	170·01
5	17 08 17·013	149·127	17 41 20·74	163·06
6	17 10 46·140	149·255	17 44 03·80	156·08
7	17 13 15·395	149·380	17 46 39·88	149·06
8	17 15 44·775	149·501	17 49 08·94	142·03
9	17 18 14·276	149·619	17 51 30·97	134·95
10	17 20 43·895	149·733	17 53 45·92	127·86
11	17 23 13·628	149·843	17 55 53·78	120·73
12	17 25 43·471	149·949	17 57 54·51	113·59
13	17 28 13·420	150·051	17 59 48·10	106·42
14	17 30 43·471	150·149	18 01 34·52	99·22
15	17 33 13·620	150·244	18 03 13·74	92·01
16	17 35 43·864	150·333	18 04 45·75	84·77
17	17 38 14·197	150·419	18 06 10·52	77·52
18	17 40 44·616	150·501	18 07 28·04	70·24
19	17 43 15·117	150·579	18 08 38·28	62·95
20	17 45 45·696	150·652	18 09 41·23	55·65
21	17 48 16·348	150·720	18 10 36·88	48·32
22	17 50 47·068	150·786	18 11 25·20	41·00
23	17 53 17·854	150·845	18 12 06·20	− 33·64
24	17 55 48·699		−18 12 39·84	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

February 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	17 55 48·699	150·901	−18 12 39·84	−26·29
1	17 58 19·600	150·953	18 13 06·13	18·91
2	18 00 50·553	151·000	18 13 25·04	11·55
3	18 03 21·553	151·042	18 13 36·59	−4·15
4	18 05 52·595	151·079	18 13 40·74	+3·23
5	18 08 23·674	151·114	18 13 37·51	10·62
6	18 10 54·788	151·142	18 13 26·89	18·03
7	18 13 25·930	151·166	18 13 08·86	25·42
8	18 15 57·096	151·185	18 12 43·44	32·83
9	18 18 28·281	151·201	18 12 10·61	40·23
10	18 20 59·482	151·211	18 11 30·38	47·63
11	18 23 30·693	151·217	18 10 42·75	55·03
12	18 26 01·910	151·218	18 09 47·72	62·41
13	18 28 33·128	151·215	18 08 45·31	69·81
14	18 31 04·343	151·206	18 07 35·50	77·19
15	18 33 35·549	151·194	18 06 18·31	84·57
16	18 36 06·743	151·176	18 04 53·74	91·92
17	18 38 37·919	151·155	18 03 21·82	99·28
18	18 41 09·074	151·128	18 01 42·54	106·63
19	18 43 40·202	151·096	17 59 55·91	113·95
20	18 46 11·298	151·061	17 58 01·96	121·27
21	18 48 42·359	151·021	17 56 00·69	128·56
22	18 51 13·380	150·976	17 53 52·13	135·85
23	18 53 44·356	150·926	−17 51 36·28	+143·11

February 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	18 56 15·282	150·873	−17 49 13·17	+150·36
1	18 58 46·155	150·814	17 46 42·81	157·58
2	19 01 16·969	150·751	17 44 05·23	164·78
3	19 03 47·720	150·685	17 41 20·45	171·96
4	19 06 18·405	150·612	17 38 28·49	179·11
5	19 08 49·017	150·537	17 35 29·38	186·24
6	19 11 19·554	150·456	17 32 23·14	193·35
7	19 13 50·010	150·371	17 29 09·79	200·41
8	19 16 20·381	150·283	17 25 49·38	207·46
9	19 18 50·664	150·190	17 22 21·92	214·47
10	19 21 20·854	150·093	17 18 47·45	221·46
11	19 23 50·947	149·991	17 15 05·99	228·40
12	19 26 20·938	149·886	17 11 17·59	235·31
13	19 28 50·824	149·776	17 07 22·28	242·20
14	19 31 20·600	149·663	17 03 20·08	249·03
15	19 33 50·263	149·546	16 59 11·05	255·84
16	19 36 19·809	149·425	16 54 55·21	262·61
17	19 38 49·234	149·299	16 50 32·60	269·33
18	19 41 18·533	149·171	16 46 03·27	276·01
19	19 43 47·704	149·039	16 41 27·26	282·66
20	19 46 16·743	148·902	16 36 44·60	289·25
21	19 48 45·645	148·763	16 31 55·35	295·82
22	19 51 14·408	148·620	16 26 59·53	302·32
23	19 53 43·028	148·474	16 21 57·21	+308·78
24	19 56 11·502		−16 16 48·43	

February 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	19 56 11·502	148·323	−16 16 48·43	+315·20
1	19 58 39·825	148·170	16 11 33·23	321·57
2	20 01 07·995	148·014	16 06 11·66	327·89
3	20 03 36·009	147·854	16 00 43·77	334·15
4	20 06 03·863	147·691	15 55 09·62	340·38
5	20 08 31·554	147·526	15 49 29·24	346·53
6	20 10 59·080	147·356	15 43 42·71	352·65
7	20 13 26·436	147·185	15 37 50·06	358·71
8	20 15 53·621	147·011	15 31 51·35	364·72
9	20 18 20·632	146·833	15 25 46·63	370·66
10	20 20 47·465	146·654	15 19 35·97	376·55
11	20 23 14·119	146·471	15 13 19·42	382·39
12	20 25 40·590	146·286	15 06 57·03	388·16
13	20 28 06·876	146·098	15 00 28·87	393·88
14	20 30 32·974	145·908	14 53 54·99	399·55
15	20 32 58·882	145·717	14 47 15·44	405·14
16	20 35 24·599	145·522	14 40 30·30	410·67
17	20 37 50·121	145·325	14 33 39·63	416·16
18	20 40 15·446	145·127	14 26 43·47	421·56
19	20 42 40·573	144·926	14 19 41·91	426·92
20	20 45 05·499	144·724	14 12 34·99	432·21
21	20 47 30·223	144·519	14 05 22·78	437·43
22	20 49 54·742	144·313	13 58 05·35	442·59
23	20 52 19·055	144·106	−13 50 42·76	+447·68

February 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	20 54 43·161	143·896	−13 43 15·08	+452·71
1	20 57 07·057	143·684	13 35 42·37	457·67
2	20 59 30·741	143·473	13 28 04·70	462·56
3	21 01 54·214	143·258	13 20 22·14	467·40
4	21 04 17·472	143·044	13 12 34·74	472·15
5	21 06 40·516	142·827	13 04 42·59	476·84
6	21 09 03·343	142·609	12 56 45·75	481·47
7	21 11 25·952	142·391	12 48 44·28	486·02
8	21 13 48·343	142·171	12 40 38·26	490·51
9	21 16 10·514	141·951	12 32 27·75	494·92
10	21 18 32·465	141·729	12 24 12·83	499·27
11	21 20 54·194	141·507	12 15 53·56	503·54
12	21 23 15·701	141·285	12 07 30·02	507·75
13	21 25 36·986	141·060	11 59 02·27	511·88
14	21 27 58·046	140·836	11 50 30·39	515·94
15	21 30 18·882	140·612	11 41 54·45	519·93
16	21 32 39·494	140·386	11 33 14·52	523·86
17	21 34 59·880	140·161	11 24 30·66	527·70
18	21 37 20·041	139·935	11 15 42·96	531·47
19	21 39 39·976	139·710	11 06 51·49	535·18
20	21 41 59·686	139·482	10 57 56·31	538·81
21	21 44 19·168	139·257	10 48 57·50	542·38
22	21 46 38·425	139·030	10 39 55·12	545·85
23	21 48 57·455	138·803	10 30 49·27	+549·28
24	21 51 16·258		−10 21 39·99	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

February 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	21 51 16·258	138·578	−10 21 39·99	+552·61
1	21 53 34·836	138·351	10 12 27·38	555·88
2	21 55 53·187	138·125	10 03 11·50	559·08
3	21 58 11·312	137·899	9 53 52·42	562·20
4	22 00 29·211	137·674	9 44 30·22	565·26
5	22 02 46·885	137·449	9 35 04·96	568·23
6	22 05 04·334	137·225	9 25 36·73	571·14
7	22 07 21·559	137·000	9 16 05·59	573·97
8	22 09 38·559	136·777	9 06 31·62	576·73
9	22 11 55·336	136·554	8 56 54·89	579·42
10	22 14 11·890	136·331	8 47 15·47	582·03
11	22 16 28·221	136·110	8 37 33·44	584·58
12	22 18 44·331	135·888	8 27 48·86	587·05
13	22 21 00·219	135·669	8 18 01·81	589·45
14	22 23 15·888	135·450	8 08 12·36	591·77
15	22 25 31·338	135·231	7 58 20·59	594·03
16	22 27 46·569	135·013	7 48 26·56	596·22
17	22 30 01·582	134·798	7 38 30·34	598·33
18	22 32 16·380	134·582	7 28 32·01	600·37
19	22 34 30·962	134·367	7 18 31·64	602·34
20	22 36 45·329	134·154	7 08 29·30	604·24
21	22 38 59·483	133·943	6 58 25·06	606·08
22	22 41 13·426	133·731	6 48 18·98	607·83
23	22 43 27·157	133·522	− 6 38 11·15	+609·52

February 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	22 45 40·679	133·313	− 6 28 01·63	+611·14
1	22 47 53·992	133·106	6 17 50·49	612·69
2	22 50 07·098	132·901	6 07 37·80	614·18
3	22 52 19·999	132·696	5 57 23·62	615·58
4	22 54 32·695	132·494	5 47 08·04	616·93
5	22 56 45·189	132·292	5 36 51·11	618·21
6	22 58 57·481	132·092	5 26 32·90	619·42
7	23 01 09·573	131·893	5 16 13·48	620·55
8	23 03 21·466	131·697	5 05 52·93	621·64
9	23 05 33·163	131·501	4 55 31·29	622·63
10	23 07 44·664	131·308	4 45 08·66	623·58
11	23 09 55·972	131·115	4 34 45·08	624·45
12	23 12 07·087	130·925	4 24 20·63	625·26
13	23 14 18·012	130·737	4 13 55·37	626·01
14	23 16 28·749	130·549	4 03 29·36	626·68
15	23 18 39·298	130·364	3 53 02·68	627·30
16	23 20 49·662	130·180	3 42 35·38	627·84
17	23 22 59·842	129·999	3 32 07·54	628·34
18	23 25 09·841	129·818	3 21 39·20	628·75
19	23 27 19·659	129·640	3 11 10·45	629·12
20	23 29 29·299	129·464	3 00 41·33	629·41
21	23 31 38·763	129·290	2 50 11·92	629·65
22	23 33 48·053	129·117	2 39 42·27	629·82
23	23 35 57·170	128·946	2 29 12·45	+629·93
24	23 38 06·116		− 2 18 42·52	

February 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	23 38 06·116	128·777	− 2 18 42·52	+629·99
1	23 40 14·893	128·611	2 08 12·53	629·97
2	23 42 23·504	128·445	1 57 42·56	629·91
3	23 44 31·949	128·283	1 47 12·65	629·78
4	23 46 40·232	128·121	1 36 42·87	629·60
5	23 48 48·353	127·963	1 26 13·27	629·35
6	23 50 56·316	127·805	1 15 43·92	629·04
7	23 53 04·121	127·650	1 05 14·88	628·68
8	23 55 11·771	127·498	0 54 46·20	628·27
9	23 57 19·269	127·346	0 44 17·93	627·79
10	23 59 26·615	127·197	0 33 50·14	627·26
11	0 01 33·812	127·050	0 23 22·88	626·67
12	0 03 40·862	126·906	0 12 56·21	626·03
13	0 05 47·768	126·762	− 0 02 30·18	625·34
14	0 07 54·530	126·622	+ 0 07 55·16	624·58
15	0 10 01·152	126·483	0 18 19·74	623·78
16	0 12 07·635	126·346	0 28 43·52	622·92
17	0 14 13·981	126·212	0 39 06·44	622·00
18	0 16 20·193	126·079	0 49 28·44	621·05
19	0 18 26·272	125·949	0 59 49·49	620·02
20	0 20 32·221	125·821	1 10 09·51	618·96
21	0 22 38·042	125·694	1 20 28·47	617·84
22	0 24 43·736	125·570	1 30 46·31	616·67
23	0 26 49·306	125·448	+ 1 41 02·98	+615·45

February 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	0 28 54·754	125·329	+ 1 51 18·43	+614·18
1	0 31 00·083	125·210	2 01 32·61	612·87
2	0 33 05·293	125·095	2 11 45·48	611·50
3	0 35 10·388	124·981	2 21 56·98	610·08
4	0 37 15·369	124·869	2 32 07·06	608·61
5	0 39 20·238	124·760	2 42 15·67	607·11
6	0 41 24·998	124·652	2 52 22·78	605·55
7	0 43 29·650	124·547	3 02 28·33	603·95
8	0 45 34·197	124·444	3 12 32·28	602·30
9	0 47 38·641	124·343	3 22 34·58	600·60
10	0 49 42·984	124·244	3 32 35·18	598·86
11	0 51 47·228	124·146	3 42 34·04	597·07
12	0 53 51·374	124·052	3 52 31·11	595·25
13	0 55 55·426	123·958	4 02 26·36	593·38
14	0 57 59·384	123·868	4 12 19·74	591·45
15	1 00 03·252	123·779	4 22 11·19	589·50
16	1 02 07·031	123·692	4 32 00·69	587·50
17	1 04 10·723	123·607	4 41 48·19	585·46
18	1 06 14·330	123·525	4 51 33·65	583·36
19	1 08 17·855	123·443	5 01 17·01	581·25
20	1 10 21·298	123·365	5 10 58·26	579·07
21	1 12 24·663	123·289	5 20 37·33	576·87
22	1 14 27·952	123·214	5 30 14·20	574·63
23	1 16 31·166	123·140	5 39 48·83	+572·33
24	1 18 34·306		+ 5 49 21·16	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
	March 1					**March 3**			
h	h m s	s	° ′ ″	″	h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 18 34·306	123·071	+ 5 49 21·16	+570·01	0	2 56 15·217	121·729	+12 31 06·76	+419·74
1	1 20 37·377	123·001	5 58 51·17	567·65	1	2 58 16·946	121·738	12 38 06·50	415·92
2	1 22 40·378	122·934	6 08 18·82	565·25	2	3 00 18·684	121·747	12 45 02·42	412·10
3	1 24 43·312	122·870	6 17 44·07	562·80	3	3 02 20·431	121·758	12 51 54·52	408·25
4	1 26 46·182	122·806	6 27 06·87	560·33	4	3 04 22·189	121·769	12 58 42·77	404·38
5	1 28 48·988	122·746	6 36 27·20	557·81	5	3 06 23·958	121·782	13 05 27·15	400·48
6	1 30 51·734	122·686	6 45 45·01	555·26	6	3 08 25·740	121·796	13 12 07·63	396·57
7	1 32 54·420	122·629	6 55 00·27	552·68	7	3 10 27·536	121·812	13 18 44·20	392·63
8	1 34 57·049	122·574	7 04 12·95	550·05	8	3 12 29·348	121·827	13 25 16·83	388·67
9	1 36 59·623	122·520	7 13 23·00	547·39	9	3 14 31·175	121·844	13 31 45·50	384·69
10	1 39 02·143	122·468	7 22 30·39	544·70	10	3 16 33·019	121·862	13 38 10·19	380·69
11	1 41 04·611	122·419	7 31 35·09	541·98	11	3 18 34·881	121·882	13 44 30·88	376·67
12	1 43 07·030	122·370	7 40 37·07	539·21	12	3 20 36·763	121·901	13 50 47·55	372·62
13	1 45 09·400	122·324	7 49 36·28	536·41	13	3 22 38·664	121·923	13 57 00·17	368·57
14	1 47 11·724	122·280	7 58 32·69	533·58	14	3 24 40·587	121·944	14 03 08·74	364·48
15	1 49 14·004	122·237	8 07 26·27	530·72	15	3 26 42·531	121·967	14 09 13·22	360·38
16	1 51 16·241	122·197	8 16 16·99	527·82	16	3 28 44·498	121·990	14 15 13·60	356·25
17	1 53 18·438	122·157	8 25 04·81	524·90	17	3 30 46·488	122·015	14 21 09·85	352·12
18	1 55 20·595	122·120	8 33 49·71	521·93	18	3 32 48·503	122·041	14 27 01·97	347·95
19	1 57 22·715	122·085	8 42 31·64	518·94	19	3 34 50·544	122·066	14 32 49·92	343·78
20	1 59 24·800	122·050	8 51 10·58	515·92	20	3 36 52·610	122·094	14 38 33·70	339·57
21	2 01 26·850	122·019	8 59 46·50	512·86	21	3 38 54·704	122·121	14 44 13·27	335·36
22	2 03 28·869	121·988	9 08 19·36	509·77	22	3 40 56·825	122·149	14 49 48·63	331·12
23	2 05 30·857	121·959	+ 9 16 49·13	+506·66	23	3 42 58·974	122·179	+14 55 19·75	+326·87
	March 2					**March 4**			
0	2 07 32·816	121·932	+ 9 25 15·79	+503·51	0	3 45 01·153	122·208	+15 00 46·62	+322·60
1	2 09 34·748	121·906	9 33 39·30	500·33	1	3 47 03·361	122·239	15 06 09·22	318·31
2	2 11 36·654	121·882	9 41 59·63	497·13	2	3 49 05·600	122·270	15 11 27·53	314·00
3	2 13 38·536	121·860	9 50 16·76	493·89	3	3 51 07·870	122·302	15 16 41·53	309·68
4	2 15 40·396	121·840	9 58 30·65	490·63	4	3 53 10·172	122·335	15 21 51·21	305·34
5	2 17 42·236	121·820	10 06 41·28	487·34	5	3 55 12·507	122·367	15 26 56·55	300·97
6	2 19 44·056	121·802	10 14 48·62	484·01	6	3 57 14·874	122·401	15 31 57·52	296·61
7	2 21 45·858	121·787	10 22 52·63	480·66	7	3 59 17·275	122·435	15 36 54·13	292·21
8	2 23 47·645	121·771	10 30 53·29	477·29	8	4 01 19·710	122·470	15 41 46·34	287·80
9	2 25 49·416	121·759	10 38 50·58	473·89	9	4 03 22·180	122·505	15 46 34·14	283·37
10	2 27 51·175	121·747	10 46 44·47	470·45	10	4 05 24·685	122·541	15 51 17·51	278·94
11	2 29 52·922	121·737	10 54 34·92	466·99	11	4 07 27·226	122·576	15 55 56·45	274·48
12	2 31 54·659	121·728	11 02 21·91	463·52	12	4 09 29·802	122·614	16 00 30·93	270·01
13	2 33 56·387	121·721	11 10 05·43	459·99	13	4 11 32·416	122·650	16 05 00·94	265·52
14	2 35 58·108	121·716	11 17 45·42	456·47	14	4 13 35·066	122·688	16 09 26·46	261·02
15	2 37 59·824	121·710	11 25 21·89	452·90	15	4 15 37·754	122·725	16 13 47·48	256·50
16	2 40 01·534	121·708	11 32 54·79	449·31	16	4 17 40·479	122·764	16 18 03·98	251·96
17	2 42 03·242	121·705	11 40 24·10	445·70	17	4 19 43·243	122·802	16 22 15·94	247·42
18	2 44 04·947	121·706	11 47 49·80	442·07	18	4 21 46·045	122·840	16 26 23·36	242·86
19	2 46 06·653	121·706	11 55 11·87	438·40	19	4 23 48·885	122·880	16 30 26·22	238·28
20	2 48 08·359	121·708	12 02 30·27	434·71	20	4 25 51·765	122·919	16 34 24·50	233·70
21	2 50 10·067	121·712	12 09 44·98	431·00	21	4 27 54·684	122·959	16 38 18·20	229·08
22	2 52 11·779	121·716	12 16 55·98	427·27	22	4 29 57·643	122·999	16 42 07·28	224·47
23	2 54 13·495	121·722	12 24 03·25	+423·51	23	4 32 00·642	123·038	16 45 51·75	+219·84
24	2 56 15·217		+12 31 06·76		24	4 34 03·680		+16 49 31·59	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	4 34 03·680	123·079	+16 49 31·59	+215·19
1	4 36 06·759	123·119	16 53 06·78	210·54
2	4 38 09·878	123·160	16 56 37·32	205·86
3	4 40 13·038	123·200	17 00 03·18	201·18
4	4 42 16·238	123·242	17 03 24·36	196·48
5	4 44 19·480	123·282	17 06 40·84	191·78
6	4 46 22·762	123·323	17 09 52·62	187·05
7	4 48 26·085	123·364	17 12 59·67	182·32
8	4 50 29·449	123·405	17 16 01·99	177·57
9	4 52 32·854	123·446	17 18 59·56	172·82
10	4 54 36·300	123·487	17 21 52·38	168·05
11	4 56 39·787	123·528	17 24 40·43	163·27
12	4 58 43·315	123·569	17 27 23·70	158·48
13	5 00 46·884	123·610	17 30 02·18	153·68
14	5 02 50·494	123·651	17 32 35·86	148·87
15	5 04 54·145	123·692	17 35 04·73	144·04
16	5 06 57·837	123·732	17 37 28·77	139·22
17	5 09 01·569	123·773	17 39 47·99	134·37
18	5 11 05·342	123·814	17 42 02·36	129·51
19	5 13 09·156	123·853	17 44 11·87	124·66
20	5 15 13·009	123·894	17 46 16·53	119·78
21	5 17 16·903	123·933	17 48 16·31	114·91
22	5 19 20·836	123·973	17 50 11·22	110·01
23	5 21 24·809	124·013	+17 52 01·23	+105·11

March 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	5 23 28·822	124·051	+17 53 46·34	+100·21
1	5 25 32·873	124·091	17 55 26·55	95·29
2	5 27 36·964	124·129	17 57 01·84	90·37
3	5 29 41·093	124·167	17 58 32·21	85·43
4	5 31 45·260	124·206	17 59 57·64	80·50
5	5 33 49·466	124·243	18 01 18·14	75·55
6	5 35 53·709	124·281	18 02 33·69	70·59
7	5 37 57·990	124·318	18 03 44·28	65·63
8	5 40 02·308	124·354	18 04 49·91	60·67
9	5 42 06·662	124·391	18 05 50·58	55·68
10	5 44 11·053	124·427	18 06 46·26	50·71
11	5 46 15·480	124·462	18 07 36·97	45·72
12	5 48 19·942	124·498	18 08 22·69	40·72
13	5 50 24·440	124·532	18 09 03·41	35·73
14	5 52 28·972	124·567	18 09 39·14	30·72
15	5 54 33·539	124·600	18 10 09·86	25·71
16	5 56 38·139	124·634	18 10 35·57	20·70
17	5 58 42·773	124·667	18 10 56·27	15·67
18	6 00 47·440	124·700	18 11 11·94	10·65
19	6 02 52·140	124·732	18 11 22·59	5·62
20	6 04 56·872	124·763	18 11 28·21	+ 0·59
21	6 07 01·635	124·795	18 11 28·80	− 4·44
22	6 09 06·430	124·825	18 11 24·36	9·49
23	6 11 11·255	124·855	18 11 14·87	− 14·53
24	6 13 16·110		+18 11 00·34	

March 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	6 13 16·110	124·885	+18 11 00·34	− 19·58
1	6 15 20·995	124·913	18 10 40·76	24·62
2	6 17 25·908	124·943	18 10 16·14	29·68
3	6 19 30·851	124·970	18 09 46·46	34·73
4	6 21 35·821	124·998	18 09 11·73	39·79
5	6 23 40·819	125·025	18 08 31·94	44·84
6	6 25 45·844	125·052	18 07 47·10	49·91
7	6 27 50·896	125·077	18 06 57·19	54·96
8	6 29 55·973	125·102	18 06 02·23	60·03
9	6 32 01·075	125·128	18 05 02·20	65·09
10	6 34 06·203	125·151	18 03 57·11	70·15
11	6 36 11·354	125·175	18 02 46·96	75·21
12	6 38 16·529	125·199	18 01 31·75	80·27
13	6 40 21·728	125·220	18 00 11·48	85·34
14	6 42 26·948	125·243	17 58 46·14	90·40
15	6 44 32·191	125·264	17 57 15·74	95·45
16	6 46 37·455	125·285	17 55 40·29	100·52
17	6 48 42·740	125·305	17 53 59·77	105·57
18	6 50 48·045	125·325	17 52 14·20	110·63
19	6 52 53·370	125·344	17 50 23·57	115·68
20	6 54 58·714	125·362	17 48 27·89	120·73
21	6 57 04·076	125·381	17 46 27·16	125·78
22	6 59 09·457	125·398	17 44 21·38	130·83
23	7 01 14·855	125·415	+17 42 10·55	−135·86

March 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	7 03 20·270	125·431	+17 39 54·69	−140·90
1	7 05 25·701	125·447	17 37 33·79	145·93
2	7 07 31·148	125·462	17 35 07·86	150·97
3	7 09 36·610	125·477	17 32 36·89	155·98
4	7 11 42·087	125·491	17 30 00·91	161·01
5	7 13 47·578	125·504	17 27 19·90	166·01
6	7 15 53·082	125·518	17 24 33·89	171·03
7	7 17 58·600	125·530	17 21 42·86	176·03
8	7 20 04·130	125·543	17 18 46·83	181·02
9	7 22 09·673	125·554	17 15 45·81	186·02
10	7 24 15·227	125·565	17 12 39·79	190·99
11	7 26 20·792	125·575	17 09 28·80	195·97
12	7 28 26·367	125·586	17 06 12·83	200·94
13	7 30 31·953	125·595	17 02 51·89	205·89
14	7 32 37·548	125·605	16 59 26·00	210·85
15	7 34 43·153	125·613	16 55 55·15	215·79
16	7 36 48·766	125·622	16 52 19·36	220·72
17	7 38 54·388	125·629	16 48 38·64	225·64
18	7 41 00·017	125·637	16 44 53·00	230·56
19	7 43 05·654	125·644	16 41 02·44	235·47
20	7 45 11·298	125·650	16 37 06·97	240·36
21	7 47 16·948	125·657	16 33 06·61	245·24
22	7 49 22·605	125·662	16 29 01·37	250·11
23	7 51 28·267	125·668	16 24 51·26	−254·97
24	7 53 33·935		+16 20 36·29	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 53 33.935	125.673	+16 20 36.29	−259.82
1	7 55 39.608	125.678	16 16 16.47	264.66
2	7 57 45.286	125.682	16 11 51.81	269.49
3	7 59 50.968	125.687	16 07 22.32	274.29
4	8 01 56.655	125.690	16 02 48.03	279.09
5	8 04 02.345	125.694	15 58 08.94	283.88
6	8 06 08.039	125.697	15 53 25.06	288.64
7	8 08 13.736	125.700	15 48 36.42	293.40
8	8 10 19.436	125.703	15 43 43.02	298.15
9	8 12 25.139	125.706	15 38 44.87	302.86
10	8 14 30.845	125.708	15 33 42.01	307.58
11	8 16 36.553	125.711	15 28 34.43	312.27
12	8 18 42.264	125.712	15 23 22.16	316.95
13	8 20 47.976	125.714	15 18 05.21	321.61
14	8 22 53.690	125.716	15 12 43.60	326.26
15	8 24 59.406	125.718	15 07 17.34	330.88
16	8 27 05.124	125.719	15 01 46.46	335.49
17	8 29 10.843	125.721	14 56 10.97	340.08
18	8 31 16.564	125.722	14 50 30.89	344.66
19	8 33 22.286	125.724	14 44 46.23	349.20
20	8 35 28.010	125.725	14 38 57.03	353.74
21	8 37 33.735	125.726	14 33 03.29	358.25
22	8 39 39.461	125.728	14 27 05.04	362.75
23	8 41 45.189	125.728	+14 21 02.29	−367.22

March 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	8 43 50.917	125.731	+14 14 55.07	−371.67
1	8 45 56.648	125.731	14 08 43.40	376.10
2	8 48 02.379	125.734	14 02 27.30	380.51
3	8 50 08.113	125.735	13 56 06.79	384.90
4	8 52 13.848	125.737	13 49 41.89	389.26
5	8 54 19.585	125.738	13 43 12.63	393.60
6	8 56 25.323	125.741	13 36 39.03	397.91
7	8 58 31.064	125.744	13 30 01.12	402.22
8	9 00 36.808	125.746	13 23 18.90	406.47
9	9 02 42.554	125.748	13 16 32.43	410.73
10	9 04 48.302	125.752	13 09 41.70	414.94
11	9 06 54.054	125.755	13 02 46.76	419.13
12	9 08 59.809	125.759	12 55 47.63	423.31
13	9 11 05.568	125.763	12 48 44.32	427.44
14	9 13 11.331	125.767	12 41 36.88	431.56
15	9 15 17.098	125.771	12 34 25.32	435.64
16	9 17 22.869	125.777	12 27 09.68	439.71
17	9 19 28.646	125.782	12 19 49.97	443.73
18	9 21 34.428	125.788	12 12 26.24	447.74
19	9 23 40.216	125.795	12 04 58.50	451.71
20	9 25 46.011	125.801	11 57 26.79	455.65
21	9 27 51.812	125.809	11 49 51.14	459.57
22	9 29 57.621	125.816	11 42 11.57	463.46
23	9 32 03.437	125.825	11 34 28.11	−467.30
24	9 34 09.262		+11 26 40.81	

March 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	9 34 09.262	125.834	+11 26 40.81	−471.13
1	9 36 15.096	125.843	11 18 49.68	474.92
2	9 38 20.939	125.854	11 10 54.76	478.68
3	9 40 26.793	125.864	11 02 56.08	482.41
4	9 42 32.657	125.876	10 54 53.67	486.10
5	9 44 38.533	125.888	10 46 47.57	489.76
6	9 46 44.421	125.901	10 38 37.81	493.39
7	9 48 50.322	125.914	10 30 24.42	496.98
8	9 50 56.236	125.929	10 22 07.44	500.54
9	9 53 02.165	125.944	10 13 46.90	504.06
10	9 55 08.109	125.959	10 05 22.84	507.55
11	9 57 14.068	125.977	9 56 55.29	511.00
12	9 59 20.045	125.993	9 48 24.29	514.42
13	10 01 26.038	126.012	9 39 49.87	517.80
14	10 03 32.050	126.032	9 31 12.07	521.14
15	10 05 38.082	126.051	9 22 30.93	524.44
16	10 07 44.133	126.072	9 13 46.49	527.71
17	10 09 50.205	126.095	9 04 58.78	530.94
18	10 11 56.300	126.117	8 56 07.84	534.12
19	10 14 02.417	126.141	8 47 13.72	537.28
20	10 16 08.558	126.166	8 38 16.44	540.39
21	10 18 14.724	126.192	8 29 16.05	543.45
22	10 20 20.916	126.219	8 20 12.60	546.49
23	10 22 27.135	126.247	+ 8 11 06.11	−549.48

March 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	10 24 33.382	126.277	+ 8 01 56.63	−552.42
1	10 26 39.659	126.306	7 52 44.21	555.32
2	10 28 45.965	126.338	7 43 28.89	558.19
3	10 30 52.303	126.370	7 34 10.70	561.01
4	10 32 58.673	126.404	7 24 49.69	563.79
5	10 35 05.077	126.438	7 15 25.90	566.52
6	10 37 11.515	126.475	7 05 59.38	569.20
7	10 39 17.990	126.512	6 56 30.18	571.86
8	10 41 24.502	126.550	6 46 58.32	574.45
9	10 43 31.052	126.591	6 37 23.87	577.01
10	10 45 37.643	126.631	6 27 46.86	579.51
11	10 47 44.274	126.673	6 18 07.35	581.98
12	10 49 50.947	126.717	6 08 25.37	584.40
13	10 51 57.664	126.763	5 58 40.97	586.76
14	10 54 04.427	126.808	5 48 54.21	589.09
15	10 56 11.235	126.856	5 39 05.12	591.36
16	10 58 18.091	126.905	5 29 13.76	593.58
17	11 00 24.996	126.955	5 19 20.18	595.77
18	11 02 31.951	127.007	5 09 24.41	597.89
19	11 04 38.958	127.061	4 59 26.52	599.97
20	11 06 46.019	127.115	4 49 26.55	602.00
21	11 08 53.134	127.171	4 39 24.55	603.98
22	11 11 00.305	127.229	4 29 20.57	605.91
23	11 13 07.534	127.288	4 19 14.66	−607.78
24	11 15 14.822		+ 4 09 06.88	

384951 O -58 -7

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 13

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	11 15 14·822	127·348	+ 4 09 06·88	−609·61
1	11 17 22·170	127·411	3 58 57·27	611·38
2	11 19 29·581	127·474	3 48 45·89	613·11
3	11 21 37·055	127·539	3 38 32·78	614·78
4	11 23 44·594	127·605	3 28 18·00	616·39
5	11 25 52·199	127·674	3 18 01·61	617·95
6	11 27 59·873	127·744	3 07 43·66	619·47
7	11 30 07·617	127·815	2 57 24·19	620·92
8	11 32 15·432	127·888	2 47 03·27	622·32
9	11 34 23·320	127·962	2 36 40·95	623·67
10	11 36 31·282	128·039	2 26 17·28	624·95
11	11 38 39·321	128·116	2 15 52·33	626·20
12	11 40 47·437	128·196	2 05 26·13	627·37
13	11 42 55·633	128·276	1 54 58·76	628·49
14	11 45 03·909	128·360	1 44 30·27	629·56
15	11 47 12·269	128·443	1 34 00·71	630·57
16	11 49 20·712	128·530	1 23 30·14	631·53
17	11 51 29·242	128·617	1 12 58·61	632·41
18	11 53 37·859	128·706	1 02 26·20	633·26
19	11 55 46·565	128·797	0 51 52·94	634·03
20	11 57 55·362	128·890	0 41 18·91	634·75
21	12 00 04·252	128·984	0 30 44·16	635·41
22	12 02 13·236	129·080	0 20 08·75	636·01
23	12 04 22·316	129·177	+ 0 09 32·74	−636·56

March 14

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	12 06 31·493	129·277	− 0 01 03·82	−637·04
1	12 08 40·770	129·378	0 11 40·86	637·46
2	12 10 50·148	129·480	0 22 18·32	637·82
3	12 12 59·628	129·585	0 32 56·14	638·11
4	12 15 09·213	129·691	0 43 34·25	638·36
5	12 17 18·904	129·798	0 54 12·61	638·54
6	12 19 28·702	129·908	1 04 51·15	638·65
7	12 21 38·610	130·019	1 15 29·80	638·71
8	12 23 48·629	130·132	1 26 08·51	638·70
9	12 25 58·761	130·246	1 36 47·21	638·62
10	12 28 09·007	130·362	1 47 25·83	638·50
11	12 30 19·369	130·480	1 58 04·33	638·30
12	12 32 29·849	130·600	2 08 42·63	638·03
13	12 34 40·449	130·720	2 19 20·66	637·72
14	12 36 51·169	130·843	2 29 58·38	637·32
15	12 39 02·012	130·968	2 40 35·70	636·88
16	12 41 12·980	131·093	2 51 12·58	636·36
17	12 43 24·073	131·221	3 01 48·94	635·78
18	12 45 35·294	131·351	3 12 24·72	635·14
19	12 47 46·645	131·481	3 22 59·86	634·42
20	12 49 58·126	131·613	3 33 34·28	633·66
21	12 52 09·739	131·748	3 44 07·94	632·81
22	12 54 21·487	131·883	3 54 40·75	631·91
23	12 56 33·370	132·020	4 05 12·66	−630·94
24	12 58 45·390		− 4 15 43·60	

March 15

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	12 58 45·390	132·159	− 4 15 43·60	−629·90
1	13 00 57·549	132·299	4 26 13·50	628·80
2	13 03 09·848	132·441	4 36 42·30	627·63
3	13 05 22·289	132·583	4 47 09·93	626·40
4	13 07 34·872	132·729	4 57 36·33	625·10
5	13 09 47·601	132·875	5 08 01·43	623·72
6	13 12 00·476	133·022	5 18 25·15	622·30
7	13 14 13·498	133·171	5 28 47·45	620·80
8	13 16 26·669	133·321	5 39 08·25	619·22
9	13 18 39·990	133·473	5 49 27·47	617·60
10	13 20 53·463	133·627	5 59 45·07	615·89
11	13 23 07·090	133·780	6 10 00·96	614·12
12	13 25 20·870	133·937	6 20 15·08	612·29
13	13 27 34·807	134·093	6 30 27·37	610·39
14	13 29 48·900	134·252	6 40 37·76	608·41
15	13 32 03·152	134·411	6 50 46·17	606·38
16	13 34 17·563	134·572	7 00 52·55	604·27
17	13 36 32·135	134·733	7 10 56·82	602·10
18	13 38 46·868	134·897	7 20 58·92	599·85
19	13 41 01·765	135·061	7 30 58·77	597·55
20	13 43 16·826	135·225	7 40 56·32	595·18
21	13 45 32·051	135·393	7 50 51·50	592·73
22	13 47 47·444	135·559	8 00 44·23	590·22
23	13 50 03·003	135·728	− 8 10 34·45	−587·65

March 16

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	13 52 18·731	135·896	− 8 20 22·10	−584·99
1	13 54 34·627	136·067	8 30 07·09	582·29
2	13 56 50·694	136·238	8 39 49·38	579·51
3	13 59 06·932	136·410	8 49 28·89	576·66
4	14 01 23·342	136·583	8 59 05·55	573·74
5	14 03 39·925	136·755	9 08 39·29	570·76
6	14 05 56·680	136·930	9 18 10·05	567·72
7	14 08 13·610	137·105	9 27 37·77	564·59
8	14 10 30·715	137·280	9 37 02·36	561·42
9	14 12 47·995	137·456	9 46 23·78	558·17
10	14 15 05·451	137·633	9 55 41·95	554·85
11	14 17 23·084	137·810	10 04 56·80	551·47
12	14 19 40·894	137·988	10 14 08·27	548·02
13	14 21 58·882	138·165	10 23 16·29	544·51
14	14 24 17·047	138·344	10 32 20·80	540·93
15	14 26 35·391	138·523	10 41 21·73	537·28
16	14 28 53·914	138·701	10 50 19·01	533·57
17	14 31 12·615	138·881	10 59 12·58	529·80
18	14 33 31·496	139·061	11 08 02·38	525·95
19	14 35 50·557	139·240	11 16 48·33	522·05
20	14 38 09·797	139·419	11 25 30·38	518·08
21	14 40 29·216	139·599	11 34 08·46	514·04
22	14 42 48·815	139·779	11 42 42·50	509·95
23	14 45 08·594	139·959	11 51 12·45	−505·78
24	14 47 28·553		−11 59 38·23	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	14 47 28·553	140·138	−11 59 38·23	−501·55
1	14 49 48·691	140·317	12 07 59·78	497·27
2	14 52 09·008	140·496	12 16 17·05	492·92
3	14 54 29·504	140·675	12 24 29·97	488·50
4	14 56 50·179	140·853	12 32 38·47	484·03
5	14 59 11·032	141·031	12 40 42·50	479·49
6	15 01 32·063	141·209	12 48 41·99	474·89
7	15 03 53·272	141·386	12 56 36·88	470·24
8	15 06 14·658	141·562	13 04 27·12	465·51
9	15 08 36·220	141·738	13 12 12·63	460·73
10	15 10 57·958	141·913	13 19 53·36	455·90
11	15 13 19·871	142·087	13 27 29·26	450·99
12	15 15 41·958	142·261	13 35 00·25	446·04
13	15 18 04·219	142·433	13 42 26·29	441·02
14	15 20 26·652	142·605	13 49 47·31	435·95
15	15 22 49·257	142·776	13 57 03·26	430·82
16	15 25 12·033	142·945	14 04 14·08	425·64
17	15 27 34·978	143·114	14 11 19·72	420·39
18	15 29 58·092	143·281	14 18 20·11	415·09
19	15 32 21·373	143·447	14 25 15·20	409·74
20	15 34 44·820	143·611	14 32 04·94	404·33
21	15 37 08·431	143·775	14 38 49·27	398·87
22	15 39 32·206	143·937	14 45 28·14	393·35
23	15 41 56·143	144·097	−14 52 01·49	−387·79

March 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	15 44 20·240	144·256	−14 58 29·28	−382·17
1	15 46 44·496	144·413	15 04 51·45	376·49
2	15 49 08·909	144·569	15 11 07·94	370·78
3	15 51 33·478	144·722	15 17 18·72	365·00
4	15 53 58·200	144·874	15 23 23·72	359·18
5	15 56 23·074	145·025	15 29 22·90	353·31
6	15 58 48·099	145·172	15 35 16·21	347·40
7	16 01 13·271	145·318	15 41 03·61	341·42
8	16 03 38·589	145·463	15 46 45·03	335·42
9	16 06 04·052	145·604	15 52 20·45	329·36
10	16 08 29·656	145·744	15 57 49·81	323·25
11	16 10 55·400	145·882	16 03 13·06	317·11
12	16 13 21·282	146·016	16 08 30·17	310·92
13	16 15 47·298	146·150	16 13 41·09	304·68
14	16 18 13·448	146·280	16 18 45·77	298·41
15	16 20 39·728	146·407	16 23 44·18	292·09
16	16 23 06·135	146·533	16 28 36·27	285·74
17	16 25 32·668	146·656	16 33 22·01	279·34
18	16 27 59·324	146·776	16 38 01·35	272·91
19	16 30 26·100	146·893	16 42 34·26	266·43
20	16 32 52·993	147·008	16 47 00·69	259·93
21	16 35 20·001	147·119	16 51 20·62	253·38
22	16 37 47·120	147·229	16 55 34·00	246·80
23	16 40 14·349	147·334	16 59 40·80	−240·19
24	16 42 41·683		−17 03 40·99	

March 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	16 42 41·683	147·438	−17 03 40·99	−233·54
1	16 45 09·121	147·537	17 07 34·53	226·86
2	16 47 36·658	147·635	17 11 21·39	220·15
3	16 50 04·293	147·728	17 15 01·54	213·41
4	16 52 32·021	147·819	17 18 34·95	206·64
5	16 54 59·840	147·907	17 22 01·59	199·84
6	16 57 27·747	147·990	17 25 21·43	193·02
7	16 59 55·737	148·072	17 28 34·45	186·16
8	17 02 23·809	148·149	17 31 40·61	179·28
9	17 04 51·958	148·223	17 34 39·89	172·38
10	17 07 20·181	148·294	17 37 32·27	165·46
11	17 09 48·475	148·362	17 40 17·73	158·51
12	17 12 16·837	148·425	17 42 56·24	151·53
13	17 14 45·262	148·486	17 45 27·77	144·55
14	17 17 13·748	148·542	17 47 52·32	137·53
15	17 19 42·290	148·595	17 50 09·85	130·51
16	17 22 10·885	148·646	17 52 20·36	123·47
17	17 24 39·531	148·691	17 54 23·83	116·40
18	17 27 08·222	148·733	17 56 20·23	109·32
19	17 29 36·955	148·772	17 58 09·55	102·24
20	17 32 05·727	148·807	17 59 51·79	95·13
21	17 34 34·534	148·838	18 01 26·92	88·01
22	17 37 03·372	148·865	18 02 54·93	80·89
23	17 39 32·237	148·889	−18 04 15·82	− 73·75

March 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	17 42 01·126	148·909	−18 05 29·57	− 66·61
1	17 44 30·035	148·925	18 06 36·18	59·45
2	17 46 58·960	148·937	18 07 35·63	52·30
3	17 49 27·897	148·946	18 08 27·93	45·13
4	17 51 56·843	148·950	18 09 13·06	37·96
5	17 54 25·793	148·951	18 09 51·02	30·79
6	17 56 54·744	148·947	18 10 21·81	23·61
7	17 59 23·691	148·941	18 10 45·42	16·44
8	18 01 52·632	148·930	18 11 01·86	9·27
9	18 04 21·562	148·916	18 11 11·13	− 2·09
10	18 06 50·478	148·897	18 11 13·22	+ 5·08
11	18 09 19·375	148·874	18 11 08·14	12·25
12	18 11 48·249	148·849	18 10 55·89	19·42
13	18 14 17·098	148·818	18 10 36·47	26·57
14	18 16 45·916	148·785	18 10 09·90	33·73
15	18 19 14·701	148·747	18 09 36·17	40·87
16	18 21 43·448	148·706	18 08 55·30	48·00
17	18 24 12·154	148·660	18 08 07·30	55·13
18	18 26 40·814	148·612	18 07 12·17	62·25
19	18 29 09·426	148·559	18 06 09·92	69·35
20	18 31 37·985	148·503	18 05 00·57	76·44
21	18 34 06·488	148·443	18 03 44·13	83·52
22	18 36 34·931	148·379	18 02 20·61	90·58
23	18 39 03·310	148·311	18 00 50·03	+ 97·62
24	18 41 31·621		−17 59 12·41	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	18 41 31·621	148·241	−17 59 12·41	+104·66
1	18 43 59·862	148·166	17 57 27·75	111·66
2	18 46 28·028	148·088	17 55 36·09	118·65
3	18 48 56·116	148·006	17 53 37·44	125·62
4	18 51 24·122	147·921	17 51 31·82	132·58
5	18 53 52·043	147·833	17 49 19·24	139·50
6	18 56 19·876	147·741	17 46 59·74	146·40
7	18 58 47·617	147·645	17 44 33·34	153·28
8	19 01 15·262	147·546	17 42 00·06	160·14
9	19 03 42·808	147·445	17 39 19·92	166·97
10	19 06 10·253	147·339	17 36 32·95	173·76
11	19 08 37·592	147·230	17 33 39·19	180·54
12	19 11 04·822	147·119	17 30 38·65	187·29
13	19 13 31·941	147·004	17 27 31·36	194·00
14	19 15 58·945	146·886	17 24 17·36	200·69
15	19 18 25·831	146·765	17 20 56·67	207·33
16	19 20 52·596	146·641	17 17 29·34	213·96
17	19 23 19·237	146·514	17 13 55·38	220·54
18	19 25 45·751	146·385	17 10 14·84	227·10
19	19 28 12·136	146·252	17 06 27·74	233·61
20	19 30 38·388	146·116	17 02 34·13	240·09
21	19 33 04·504	145·979	16 58 34·04	246·53
22	19 35 30·483	145·838	16 54 27·51	252·95
23	19 37 56·321	145·694	−16 50 14·56	+259·30

March 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	19 40 22·015	145·548	−16 45 55·26	+265·64
1	19 42 47·563	145·401	16 41 29·62	271·93
2	19 45 12·964	145·249	16 36 57·69	278·17
3	19 47 38·213	145·096	16 32 19·52	284·38
4	19 50 03·309	144·940	16 27 35·14	290·54
5	19 52 28·249	144·783	16 22 44·60	296·67
6	19 54 53·032	144·622	16 17 47·93	302·74
7	19 57 17·654	144·461	16 12 45·19	308·77
8	19 59 42·115	144·296	16 07 36·42	314·76
9	20 02 06·411	144·130	16 02 21·66	320·70
10	20 04 30·541	143·962	15 57 00·96	326·59
11	20 06 54·503	143·792	15 51 34·37	332·44
12	20 09 18·295	143·619	15 46 01·93	338·24
13	20 11 41·914	143·447	15 40 23·69	344·00
14	20 14 05·361	143·270	15 34 39·69	349·69
15	20 16 28·631	143·094	15 28 50·00	355·35
16	20 18 51·725	142·915	15 22 54·65	360·95
17	20 21 14·640	142·735	15 16 53·70	366·49
18	20 23 37·375	142·553	15 10 47·21	372·00
19	20 25 59·928	142·371	15 04 35·21	377·45
20	20 28 22·299	142·186	14 58 17·76	382·84
21	20 30 44·485	142·000	14 51 54·92	388·19
22	20 33 06·485	141·814	14 45 26·73	393·47
23	20 35 28·299	141·626	14 38 53·26	+398·71
24	20 37 49·925		−14 32 14·55	

March 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	20 37 49·925	141·436	−14 32 14·55	+403·89
1	20 40 11·361	141·247	14 25 30·66	409·02
2	20 42 32·608	141·056	14 18 41·64	414·08
3	20 44 53·664	140·864	14 11 47·56	419·10
4	20 47 14·528	140·671	14 04 48·46	424·06
5	20 49 35·199	140·478	13 57 44·40	428·96
6	20 51 55·677	140·284	13 50 35·44	433·80
7	20 54 15·961	140·089	13 43 21·64	438·59
8	20 56 36·050	139·893	13 36 03·05	443·32
9	20 58 55·943	139·698	13 28 39·73	448·00
10	21 01 15·641	139·501	13 21 11·73	452·60
11	21 03 35·142	139·304	13 13 39·13	457·16
12	21 05 54·446	139·108	13 06 01·97	461·66
13	21 08 13·554	138·909	12 58 20·31	466·08
14	21 10 32·463	138·712	12 50 34·23	470·47
15	21 12 51·175	138·515	12 42 43·76	474·78
16	21 15 09·690	138·316	12 34 48·98	479·04
17	21 17 28·006	138·118	12 26 49·94	483·23
18	21 19 46·124	137·920	12 18 46·71	487·37
19	21 22 04·044	137·722	12 10 39·34	491·44
20	21 24 21·766	137·524	12 02 27·90	495·45
21	21 26 39·290	137·326	11 54 12·45	499·40
22	21 28 56·616	137·128	11 45 53·05	503·29
23	21 31 13·744	136·931	−11 37 29·76	+507·12

March 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	21 33 30·675	136·734	−11 29 02·64	+510·89
1	21 35 47·409	136·537	11 20 31·75	514·59
2	21 38 03·946	136·340	11 11 57·16	518·23
3	21 40 20·286	136·145	11 03 18·93	521·80
4	21 42 36·431	135·949	10 54 37·13	525·33
5	21 44 52·380	135·754	10 45 51·80	528·77
6	21 47 08·134	135·560	10 37 03·03	532·17
7	21 49 23·694	135·365	10 28 10·86	535·50
8	21 51 39·059	135·173	10 19 15·36	538·76
9	21 53 54·232	134·981	10 10 16·60	541·96
10	21 56 09·213	134·788	10 01 14·64	545·10
11	21 58 24·001	134·598	9 52 09·54	548·17
12	22 00 38·599	134·408	9 43 01·37	551·19
13	22 02 53·007	134·218	9 33 50·18	554·13
14	22 05 07·225	134·030	9 24 36·05	557·02
15	22 07 21·255	133·843	9 15 19·03	559·84
16	22 09 35·098	133·656	9 05 59·19	562·61
17	22 11 48·754	133·471	8 56 36·58	565·29
18	22 14 02·225	133·287	8 47 11·29	567·93
19	22 16 15·512	133·103	8 37 43·36	570·50
20	22 18 28·615	132·921	8 28 12·86	573·00
21	22 20 41·536	132·741	8 18 39·86	575·44
22	22 22 54·277	132·560	8 09 04·42	577·82
23	22 25 06·837	132·382	7 59 26·60	+580·14
24	22 27 19·219		− 7 49 46·46	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	22 27 19·219	132·204	− 7 49 46·46	+582·39
1	22 29 31·423	132·029	7 40 04·07	584·58
2	22 31 43·452	131·853	7 30 19·49	586·70
3	22 33 55·305	131·681	7 20 32·79	588·77
4	22 36 06·986	131·508	7 10 44·02	590·77
5	22 38 18·494	131·337	7 00 53·25	592·70
6	22 40 29·831	131·168	6 51 00·55	594·59
7	22 42 40·999	131·000	6 41 05·96	596·39
8	22 44 51·999	130·834	6 31 09·57	598·14
9	22 47 02·833	130·668	6 21 11·43	599·83
10	22 49 13·501	130·506	6 11 11·60	601·46
11	22 51 24·007	130·343	6 01 10·14	603·02
12	22 53 34·350	130·183	5 51 07·12	604·52
13	22 55 44·533	130·024	5 41 02·60	605·96
14	22 57 54·557	129·867	5 30 56·64	607·34
15	23 00 04·424	129·712	5 20 49·30	608·65
16	23 02 14·136	129·557	5 10 40·65	609·91
17	23 04 23·693	129·405	5 00 30·74	611·11
18	23 06 33·098	129·254	4 50 19·63	612·24
19	23 08 42·352	129·105	4 40 07·39	613·31
20	23 10 51·457	128·958	4 29 54·08	614·32
21	23 13 00·415	128·811	4 19 39·76	615·27
22	23 15 09·226	128·668	4 09 24·49	616·16
23	23 17 17·894	128·526	− 3 59 08·33	+617·00

March 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	23 19 26·420	128·385	− 3 48 51·33	+617·76
1	23 21 34·805	128·246	3 38 33·57	618·48
2	23 23 43·051	128·109	3 28 15·09	619·13
3	23 25 51·160	127·974	3 17 55·96	619·72
4	23 27 59·134	127·841	3 07 36·24	620·26
5	23 30 06·975	127·708	2 57 15·98	620·73
6	23 32 14·683	127·579	2 46 55·25	621·15
7	23 34 22·262	127·450	2 36 34·10	621·50
8	23 36 29·712	127·325	2 26 12·60	621·81
9	23 38 37·037	127·199	2 15 50·79	622·05
10	23 40 44·236	127·077	2 05 28·74	622·24
11	23 42 51·313	126·956	1 55 06·50	622·36
12	23 44 58·269	126·837	1 44 44·14	622·44
13	23 47 05·106	126·719	1 34 21·70	622·44
14	23 49 11·825	126·604	1 23 59·26	622·41
15	23 51 18·429	126·491	1 13 36·85	622·31
16	23 53 24·920	126·379	1 03 14·54	622·16
17	23 55 31·299	126·269	0 52 52·38	621·94
18	23 57 37·568	126·160	0 42 30·44	621·68
19	23 59 43·728	126·055	0 32 08·76	621·36
20	0 01 49·783	125·950	0 21 47·40	620·99
21	0 03 55·733	125·848	0 11 26·41	620·55
22	0 06 01·581	125·747	− 0 01 05·86	620·07
23	0 08 07·328	125·647	+ 0 09 14·21	+619·54
24	0 10 12·975		+ 0 19 33·75	

March 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 10 12·975	125·551	+ 0 19 33·75	+618·94
1	0 12 18·526	125·456	0 29 52·69	618·30
2	0 14 23·982	125·362	0 40 10·99	617·60
3	0 16 29·344	125·271	0 50 28·59	616·85
4	0 18 34·615	125·181	1 00 45·44	616·04
5	0 20 39·796	125·093	1 11 01·48	615·20
6	0 22 44·889	125·007	1 21 16·68	614·28
7	0 24 49·896	124·922	1 31 30·96	613·33
8	0 26 54·818	124·840	1 41 44·29	612·32
9	0 28 59·658	124·760	1 51 56·61	611·26
10	0 31 04·418	124·680	2 02 07·87	610·14
11	0 33 09·098	124·603	2 12 18·01	608·99
12	0 35 13·701	124·528	2 22 27·00	607·77
13	0 37 18·229	124·454	2 32 34·77	606·51
14	0 39 22·683	124·382	2 42 41·28	605·21
15	0 41 27·065	124·313	2 52 46·49	603·84
16	0 43 31·378	124·243	3 02 50·33	602·44
17	0 45 35·621	124·178	3 12 52·77	600·98
18	0 47 39·799	124·112	3 22 53·75	599·48
19	0 49 43·911	124·049	3 32 53·23	597·93
20	0 51 47·960	123·987	3 42 51·16	596·33
21	0 53 51·947	123·928	3 52 47·49	594·68
22	0 55 55·875	123·870	4 02 42·17	592·99
23	0 57 59·745	123·813	+ 4 12 35·16	+591·25

March 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 00 03·558	123·758	+ 4 22 26·41	+589·47
1	1 02 07·316	123·706	4 32 15·88	587·64
2	1 04 11·022	123·653	4 42 03·52	585·77
3	1 06 14·675	123·604	4 51 49·29	583·84
4	1 08 18·279	123·556	5 01 33·13	581·88
5	1 10 21·835	123·508	5 11 15·01	579·87
6	1 12 25·343	123·464	5 20 54·88	577·82
7	1 14 28·807	123·420	5 30 32·70	575·72
8	1 16 32·227	123·378	5 40 08·42	573·58
9	1 18 35·605	123·338	5 49 42·00	571·40
10	1 20 38·943	123·299	5 59 13·40	569·18
11	1 22 42·242	123·261	6 08 42·58	566·91
12	1 24 45·503	123·226	6 18 09·49	564·60
13	1 26 48·729	123·191	6 27 34·09	562·25
14	1 28 51·920	123·158	6 36 56·34	559·86
15	1 30 55·078	123·126	6 46 16·20	557·42
16	1 32 58·204	123·097	6 55 33·62	554·96
17	1 35 01·301	123·067	7 04 48·58	552·44
18	1 37 04·368	123·041	7 14 01·02	549·88
19	1 39 07·409	123·015	7 23 10·90	547·30
20	1 41 10·424	122·990	7 32 18·20	544·67
21	1 43 13·414	122·967	7 41 22·87	541·99
22	1 45 16·381	122·945	7 50 24·86	539·29
23	1 47 19·326	122·924	7 59 24·15	+536·54
24	1 49 22·250		+ 8 08 20·69	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 49 22·250	122·906	+ 8 08 20·69	+533·76
1	1 51 25·156	122·887	8 17 14·45	530·94
2	1 53 28·043	122·871	8 26 05·39	528·07
3	1 55 30·914	122·855	8 34 53·46	525·19
4	1 57 33·769	122·841	8 43 38·65	522·25
5	1 59 36·610	122·828	8 52 20·90	519·29
6	2 01 39·438	122·817	9 01 00·19	516·28
7	2 03 42·255	122·806	9 09 36·47	513·25
8	2 05 45·061	122·796	9 18 09·72	510·17
9	2 07 47·857	122·788	9 26 39·89	507·06
10	2 09 50·645	122·781	9 35 06·95	503·93
11	2 11 53·426	122·774	9 43 30·88	500·75
12	2 13 56·200	122·770	9 51 51·63	497·53
13	2 15 58·970	122·765	10 00 09·16	494·30
14	2 18 01·735	122·763	10 08 23·46	491·02
15	2 20 04·498	122·761	10 16 34·48	487·72
16	2 22 07·259	122·760	10 24 42·20	484·37
17	2 24 10·019	122·760	10 32 46·57	481·00
18	2 26 12·779	122·761	10 40 47·57	477·60
19	2 28 15·540	122·762	10 48 45·17	474·17
20	2 30 18·302	122·766	10 56 39·34	470·70
21	2 32 21·068	122·770	11 04 30·04	467·20
22	2 34 23·838	122·774	11 12 17·24	463·68
23	2 36 26·612	122·779	+11 20 00·92	+460·12

March 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 38 29·391	122·786	+11 27 41·04	+456·54
1	2 40 32·177	122·793	11 35 17·58	452·92
2	2 42 34·970	122·801	11 42 50·50	449·28
3	2 44 37·771	122·810	11 50 19·78	445·61
4	2 46 40·581	122·820	11 57 45·39	441·91
5	2 48 43·401	122·829	12 05 07·30	438·18
6	2 50 46·230	122·841	12 12 25·48	434·42
7	2 52 49·071	122·852	12 19 39·90	430·64
8	2 54 51·923	122·864	12 26 50·54	426·83
9	2 56 54·787	122·877	12 33 57·37	423·00
10	2 58 57·664	122·891	12 41 00·37	419·13
11	3 01 00·555	122·906	12 47 59·50	415·25
12	3 03 03·461	122·920	12 54 54·75	411·33
13	3 05 06·381	122·935	13 01 46·08	407·39
14	3 07 09·316	122·952	13 08 33·47	403·43
15	3 09 12·268	122·967	13 15 16·90	399·44
16	3 11 15·235	122·985	13 21 56·34	395·42
17	3 13 18·220	123·003	13 28 31·76	391·39
18	3 15 21·223	123·020	13 35 03·15	387·33
19	3 17 24·243	123·039	13 41 30·48	383·24
20	3 19 27·282	123·057	13 47 53·72	379·14
21	3 21 30·339	123·077	13 54 12·86	375·01
22	3 23 33·416	123·096	14 00 27·87	370·85
23	3 25 36·512	123·117	14 06 38·72	+366·68
24	3 27 39·629		+14 12 45·40	

March 31

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 27 39·629	123·136	+14 12 45·40	+362·49
1	3 29 42·765	123·158	14 18 47·89	358·27
2	3 31 45·923	123·178	14 24 46·16	354·02
3	3 33 49·101	123·200	14 30 40·18	349·77
4	3 35 52·301	123·221	14 36 29·95	345·49
5	3 37 55·522	123·243	14 42 15·44	341·19
6	3 39 58·765	123·266	14 47 56·63	336·87
7	3 42 02·031	123·287	14 53 33·50	332·53
8	3 44 05·318	123·310	14 59 06·03	328·16
9	3 46 08·628	123·333	15 04 34·19	323·79
10	3 48 11·961	123·355	15 09 57·98	319·40
11	3 50 15·316	123·378	15 15 17·38	314·97
12	3 52 18·694	123·402	15 20 32·35	310·55
13	3 54 22·096	123·424	15 25 42·90	306·09
14	3 56 25·520	123·448	15 30 48·99	301·62
15	3 58 28·968	123·472	15 35 50·61	297·13
16	4 00 32·440	123·494	15 40 47·74	292·64
17	4 02 35·934	123·518	15 45 40·38	288·11
18	4 04 39·452	123·542	15 50 28·49	283·57
19	4 06 42·994	123·565	15 55 12·06	279·03
20	4 08 46·559	123·588	15 59 51·09	274·45
21	4 10 50·147	123·612	16 04 25·54	269·87
22	4 12 53·759	123·636	16 08 55·41	265·27
23	4 14 57·395	123·658	+16 13 20·68	+260·66

April 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	4 17 01·053	123·682	+16 17 41·34	+256·03
1	4 19 04·735	123·705	16 21 57·37	251·38
2	4 21 08·440	123·728	16 26 08·75	246·73
3	4 23 12·168	123·751	16 30 15·48	242·06
4	4 25 15·919	123·773	16 34 17·54	237·37
5	4 27 19·692	123·796	16 38 14·91	232·68
6	4 29 23·488	123·819	16 42 07·59	227·96
7	4 31 27·307	123·841	16 45 55·55	223·25
8	4 33 31·148	123·863	16 49 38·80	218·50
9	4 35 35·011	123·884	16 53 17·30	213·76
10	4 37 38·895	123·907	16 56 51·06	209·00
11	4 39 42·802	123·927	17 00 20·06	204·23
12	4 41 46·729	123·949	17 03 44·29	199·44
13	4 43 50·678	123·970	17 07 03·73	194·65
14	4 45 54·648	123·990	17 10 18·38	189·85
15	4 47 58·638	124·011	17 13 28·23	185·03
16	4 50 02·649	124·031	17 16 33·26	180·21
17	4 52 06·680	124·050	17 19 33·47	175·37
18	4 54 10·730	124·070	17 22 28·84	170·53
19	4 56 14·800	124·089	17 25 19·37	165·68
20	4 58 18·889	124·108	17 28 05·05	160·81
21	5 00 22·997	124·126	17 30 45·86	155·94
22	5 02 27·123	124·144	17 33 21·80	151·06
23	5 04 31·267	124·162	17 35 52·86	+146·17
24	5 06 35·429		+17 38 19·03	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

April 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	5 06 35·429	124·179	+17 38 19·03	+141·28
1	5 08 39·608	124·196	17 40 40·31	136·37
2	5 10 43·804	124·212	17 42 56·68	131·46
3	5 12 48·016	124·229	17 45 08·14	126·54
4	5 14 52·245	124·244	17 47 14·68	121·62
5	5 16 56·489	124·260	17 49 16·30	116·68
6	5 19 00·749	124·275	17 51 12·98	111·74
7	5 21 05·024	124·289	17 53 04·72	106·80
8	5 23 09·313	124·303	17 54 51·52	101·84
9	5 25 13·616	124·317	17 56 33·36	96·89
10	5 27 17·933	124·330	17 58 10·25	91·92
11	5 29 22·263	124·343	17 59 42·17	86·96
12	5 31 26·606	124·355	18 01 09·13	81·99
13	5 33 30·961	124·367	18 02 31·12	77·00
14	5 35 35·328	124·379	18 03 48·12	72·03
15	5 37 39·707	124·389	18 05 00·15	67·04
16	5 39 44·096	124·400	18 06 07·19	62·04
17	5 41 48·496	124·410	18 07 09·23	57·06
18	5 43 52·906	124·419	18 08 06·29	52·06
19	5 45 57·325	124·429	18 08 58·35	47·05
20	5 48 01·754	124·437	18 09 45·40	42·06
21	5 50 06·191	124·446	18 10 27·46	37·05
22	5 52 10·637	124·453	18 11 04·51	32·04
23	5 54 15·090	124·460	+18 11 36·55	+ 27·03

April 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	5 56 19·550	124·467	+18 12 03·58	+ 22·02
1	5 58 24·017	124·474	18 12 25·60	17·00
2	6 00 28·491	124·479	18 12 42·60	11·99
3	6 02 32·970	124·485	18 12 54·59	6·97
4	6 04 37·455	124·490	18 13 01·56	+ 1·95
5	6 06 41·945	124·494	18 13 03·51	− 3·06
6	6 08 46·439	124·498	18 13 00·45	8·09
7	6 10 50·937	124·502	18 12 52·36	13·10
8	6 12 55·439	124·505	18 12 39·26	18·12
9	6 14 59·944	124·508	18 12 21·14	23·14
10	6 17 04·452	124·510	18 11 58·00	28·16
11	6 19 08·962	124·511	18 11 29·84	33·18
12	6 21 13·473	124·513	18 10 56·66	38·19
13	6 23 17·986	124·514	18 10 18·47	43·21
14	6 25 22·500	124·515	18 09 35·26	48·22
15	6 27 27·015	124·515	18 08 47·04	53·24
16	6 29 31·530	124·514	18 07 53·80	58·24
17	6 31 36·044	124·514	18 06 55·56	63·26
18	6 33 40·558	124·513	18 05 52·30	68·26
19	6 35 45·071	124·512	18 04 44·04	73·26
20	6 37 49·583	124·509	18 03 30·78	78·26
21	6 39 54·092	124·508	18 02 12·52	83·26
22	6 41 58·600	124·505	18 00 49·26	88·26
23	6 44 03·105	124·502	17 59 21·00	− 93·24
24	6 46 07·607		+17 57 47·76	

April 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	6 46 07·607	124·499	+17 57 47·76	− 98·23
1	6 48 12·106	124·496	17 56 09·53	103·21
2	6 50 16·602	124·491	17 54 26·32	108·19
3	6 52 21·093	124·488	17 52 38·13	113·17
4	6 54 25·581	124·483	17 50 44·96	118·13
5	6 56 30·064	124·479	17 48 46·83	123·09
6	6 58 34·543	124·473	17 46 43·74	128·06
7	7 00 39·016	124·469	17 44 35·68	133·00
8	7 02 43·485	124·463	17 42 22·68	137·96
9	7 04 47·948	124·457	17 40 04·72	142·89
10	7 06 52·405	124·451	17 37 41·83	147·83
11	7 08 56·856	124·445	17 35 14·00	152·76
12	7 11 01·301	124·439	17 32 41·24	157·68
13	7 13 05·740	124·433	17 30 03·56	162·59
14	7 15 10·173	124·425	17 27 20·97	167·51
15	7 17 14·598	124·419	17 24 33·46	172·40
16	7 19 19·017	124·412	17 21 41·06	177·29
17	7 21 23·429	124·405	17 18 43·77	182·19
18	7 23 27·834	124·398	17 15 41·58	187·05
19	7 25 32·232	124·390	17 12 34·53	191·93
20	7 27 36·622	124·383	17 09 22·60	196·78
21	7 29 41·005	124·376	17 06 05·82	201·64
22	7 31 45·381	124·369	17 02 44·18	206·47
23	7 33 49·750	124·360	+16 59 17·71	−211·31

April 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	7 35 54·110	124·354	+16 55 46·40	−216·13
1	7 37 58·464	124·346	16 52 10·27	220·95
2	7 40 02·810	124·338	16 48 29·32	225·75
3	7 42 07·148	124·332	16 44 43·57	230·54
4	7 44 11·480	124·323	16 40 53·03	235·32
5	7 46 15·803	124·317	16 36 57·71	240·09
6	7 48 20·120	124·309	16 32 57·62	244·86
7	7 50 24·429	124·303	16 28 52·76	249·60
8	7 52 28·732	124·295	16 24 43·16	254·34
9	7 54 33·027	124·289	16 20 28·82	259·06
10	7 56 37·316	124·282	16 16 09·76	263·78
11	7 58 41·598	124·276	16 11 45·98	268·48
12	8 00 45·874	124·269	16 07 17·50	273·17
13	8 02 50·143	124·264	16 02 44·33	277·84
14	8 04 54·407	124·258	15 58 06·49	282·51
15	8 06 58·665	124·252	15 53 23·98	287·15
16	8 09 02·917	124·248	15 48 36·83	291·79
17	8 11 07·165	124·242	15 43 45·04	296·41
18	8 13 11·407	124·238	15 38 48·63	301·02
19	8 15 15·645	124·234	15 33 47·61	305·62
20	8 17 19·879	124·230	15 28 41·99	310·19
21	8 19 24·109	124·226	15 23 31·80	314·75
22	8 21 28·335	124·224	15 18 17·05	319·30
23	8 23 32·559	124·221	15 12 57·75	−323·84
24	8 25 36·780		+15 07 33·91	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

April 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	8 25 36·780	124·218	+15 07 33·91	−328·35
1	8 27 40·998	124·217	15 02 05·56	332·85
2	8 29 45·215	124·216	14 56 32·71	337·34
3	8 31 49·431	124·216	14 50 55·37	341·80
4	8 33 53·647	124·215	14 45 13·57	346·25
5	8 35 57·862	124·216	14 39 27·32	350·69
6	8 38 02·078	124·216	14 33 36·63	355·11
7	8 40 06·294	124·218	14 27 41·52	359·50
8	8 42 10·512	124·221	14 21 42·02	363·88
9	8 44 14·733	124·223	14 15 38·14	368·24
10	8 46 18·956	124·227	14 09 29·90	372·59
11	8 48 23·183	124·231	14 03 17·31	376·91
12	8 50 27·414	124·236	13 57 00·40	381·21
13	8 52 31·650	124·241	13 50 39·19	385·50
14	8 54 35·891	124·248	13 44 13·69	389·77
15	8 56 40·139	124·255	13 37 43·92	394·01
16	8 58 44·394	124·263	13 31 09·91	398·23
17	9 00 48·657	124·272	13 24 31·68	402·44
18	9 02 52·929	124·281	13 17 49·24	406·62
19	9 04 57·210	124·292	13 11 02·62	410·78
20	9 07 01·502	124·303	13 04 11·84	414·92
21	9 09 05·805	124·315	12 57 16·92	419·04
22	9 11 10·120	124·328	12 50 17·88	423·13
23	9 13 14·448	124·342	+12 43 14·75	−427·20

April 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	9 15 18·790	124·358	+12 36 07·55	−431·25
1	9 17 23·148	124·373	12 28 56·30	435·27
2	9 19 27·521	124·390	12 21 41·03	439·28
3	9 21 31·911	124·409	12 14 21·75	443·25
4	9 23 36·320	124·427	12 06 58·50	447·21
5	9 25 40·747	124·447	11 59 31·29	451·13
6	9 27 45·194	124·469	11 52 00·16	455·03
7	9 29 49·663	124·491	11 44 25·13	458·91
8	9 31 54·154	124·514	11 36 46·22	462·77
9	9 33 58·668	124·539	11 29 03·45	466·58
10	9 36 03·207	124·565	11 21 16·87	470·38
11	9 38 07·772	124·591	11 13 26·49	474·15
12	9 40 12·363	124·620	11 05 32·34	477·90
13	9 42 16·983	124·648	10 57 34·44	481·61
14	9 44 21·631	124·680	10 49 32·83	485·30
15	9 46 26·311	124·711	10 41 27·53	488·95
16	9 48 31·022	124·745	10 33 18·58	492·58
17	9 50 35·767	124·778	10 25 06·00	496·18
18	9 52 40·545	124·815	10 16 49·82	499·76
19	9 54 45·360	124·852	10 08 30·06	503·29
20	9 56 50·212	124·890	10 00 06·77	506·80
21	9 58 55·102	124·930	9 51 39·97	510·27
22	10 01 00·032	124·971	9 43 09·70	513·73
23	10 03 05·003	125·014	9 34 35·97	−517·13
24	10 05 10·017		+ 9 25 58·84	

April 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 05 10·017	125·058	+ 9 25 58·84	−520·52
1	10 07 15·075	125·104	9 17 18·32	523·87
2	10 09 20·179	125·150	9 08 34·45	527·18
3	10 11 25·329	125·200	8 59 47·27	530·47
4	10 13 30·529	125·249	8 50 56·80	533·72
5	10 15 35·778	125·300	8 42 03·08	536·92
6	10 17 41·078	125·354	8 33 06·16	540·11
7	10 19 46·432	125·408	8 24 06·05	543·25
8	10 21 51·840	125·465	8 15 02·80	546·36
9	10 23 57·305	125·522	8 05 56·44	549·43
10	10 26 02·827	125·582	7 56 47·01	552·46
11	10 28 08·409	125·643	7 47 34·55	555·46
12	10 30 14·052	125·705	7 38 19·09	558·43
13	10 32 19·757	125·769	7 29 00·66	561·34
14	10 34 25·526	125·836	7 19 39·32	564·22
15	10 36 31·362	125·903	7 10 15·10	567·07
16	10 38 37·265	125·972	7 00 48·03	569·88
17	10 40 43·237	126·044	6 51 18·15	572·64
18	10 42 49·281	126·116	6 41 45·51	575·36
19	10 44 55·397	126·191	6 32 10·15	578·05
20	10 47 01·588	126·267	6 22 32·10	580·68
21	10 49 07·855	126·344	6 12 51·42	583·29
22	10 51 14·199	126·425	6 03 08·13	585·84
23	10 53 20·624	126·506	+ 5 53 22·29	−588·36

April 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	10 55 27·130	126·589	+ 5 43 33·93	−590·83
1	10 57 33·719	126·675	5 33 43·10	593·26
2	10 59 40·394	126·761	5 23 49·84	595·63
3	11 01 47·155	126·850	5 13 54·21	597·98
4	11 03 54·005	126·941	5 03 56·23	600·26
5	11 06 00·946	127·033	4 53 55·97	602·51
6	11 08 07·979	127·128	4 43 53·46	604·71
7	11 10 15·107	127·223	4 33 48·75	606·87
8	11 12 22·330	127·322	4 23 41·88	608·96
9	11 14 29·652	127·421	4 13 32·92	611·03
10	11 16 37·073	127·524	4 03 21·89	613·03
11	11 18 44·597	127·626	3 53 08·86	614·99
12	11 20 52·223	127·733	3 42 53·87	616·89
13	11 22 59·956	127·840	3 32 36·98	618·76
14	11 25 07·796	127·949	3 22 18·22	620·56
15	11 27 15·745	128·060	3 11 57·66	622·32
16	11 29 23·805	128·174	3 01 35·34	624·03
17	11 31 31·979	128·289	2 51 11·31	625·68
18	11 33 40·268	128·406	2 40 45·63	627·27
19	11 35 48·674	128·524	2 30 18·36	628·83
20	11 37 57·198	128·646	2 19 49·53	630·32
21	11 40 05·844	128·768	2 09 19·21	631·75
22	11 42 14·612	128·893	1 58 47·46	633·14
23	11 44 23·505	129·020	1 48 14·32	−634·46
24	11 46 32·525		+ 1 37 39·86	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
	April 10			
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	11 46 32·525	129·148	+ 1 37 39·86	−635·74
1	11 48 41·673	129·279	1 27 04·12	636·96
2	11 50 50·952	129·411	1 16 27·16	638·11
3	11 53 00·363	129·546	1 05 49·05	639·21
4	11 55 09·909	129·681	0 55 09·84	640·25
5	11 57 19·590	129·820	0 44 29·59	641·24
6	11 59 29·410	129·960	0 33 48·35	642·16
7	12 01 39·370	130·102	0 23 06·19	643·03
8	12 03 49·472	130·246	0 12 23·16	643·83
9	12 05 59·718	130·392	+ 0 01 39·33	644·58
10	12 08 10·110	130·539	− 0 09 05·25	645·26
11	12 10 20·649	130·689	0 19 50·51	645·88
12	12 12 31·338	130·840	0 30 36·39	646·44
13	12 14 42·178	130·994	0 41 22·83	646·93
14	12 16 53·172	131·148	0 52 09·76	647·37
15	12 19 04·320	131·306	1 02 57·13	647·73
16	12 21 15·626	131·465	1 13 44·86	648·04
17	12 23 27·091	131·625	1 24 32·90	648·28
18	12 25 38·716	131·787	1 35 21·18	648·46
19	12 27 50·503	131·952	1 46 09·64	648·56
20	12 30 02·455	132·117	1 56 58·20	648·61
21	12 32 14·572	132·285	2 07 46·81	648·58
22	12 34 26·857	132·455	2 18 35·39	648·49
23	12 36 39·312	132·626	− 2 29 23·88	−648·33
	April 11			
0	12 38 51·938	132·799	− 2 40 12·21	−648·11
1	12 41 04·737	132·973	2 51 00·32	647·81
2	12 43 17·710	133·150	3 01 48·13	647·45
3	12 45 30·860	133·327	3 12 35·58	647·01
4	12 47 44·187	133·507	3 23 22·59	646·51
5	12 49 57·694	133·688	3 34 09·10	645·94
6	12 52 11·382	133·871	3 44 55·04	645·30
7	12 54 25·253	134·054	3 55 40·34	644·58
8	12 56 39·307	134·241	4 06 24·92	643·79
9	12 58 53·548	134·427	4 17 08·71	642·94
10	13 01 07·975	134·617	4 27 51·65	642·01
11	13 03 22·592	134·806	4 38 33·66	641·00
12	13 05 37·398	134·998	4 49 14·66	639·93
13	13 07 52·396	135·191	4 59 54·59	638·78
14	13 10 07·587	135·385	5 10 33·37	637·56
15	13 12 22·972	135·580	5 21 10·93	636·26
16	13 14 38·552	135·777	5 31 47·19	634·89
17	13 16 54·329	135·975	5 42 22·08	633·45
18	13 19 10·304	136·175	5 52 55·53	631·93
19	13 21 26·479	136·375	6 03 27·46	630·34
20	13 23 42·854	136·576	6 13 57·80	628·66
21	13 25 59·430	136·779	6 24 26·46	626·92
22	13 28 16·209	136·982	6 34 53·38	625·11
23	13 30 33·191	137·188	6 45 18·49	−623·20
24	13 32 50·379		− 6 55 41·69	

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
	April 12			
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	13 32 50·379	137·392	− 6 55 41·69	−621·23
1	13 35 07·771	137·600	7 06 02·92	619·19
2	13 37 25·371	137·806	7 16 22·11	617·05
3	13 39 43·177	138·015	7 26 39·16	614·86
4	13 42 01·192	138·224	7 36 54·02	612·57
5	13 44 19·416	138·433	7 47 06·59	610·22
6	13 46 37·849	138·644	7 57 16·81	607·79
7	13 48 56·493	138·855	8 07 24·60	605·28
8	13 51 15·348	139·067	8 17 29·88	602·68
9	13 53 34·415	139·278	8 27 32·56	600·03
10	13 55 53·693	139·492	8 37 32·59	597·27
11	13 58 13·185	139·704	8 47 29·86	594·46
12	14 00 32·889	139·917	8 57 24·32	591·57
13	14 02 52·806	140·132	9 07 15·89	588·58
14	14 05 12·938	140·345	9 17 04·47	585·53
15	14 07 33·283	140·559	9 26 50·00	582·41
16	14 09 53·842	140·774	9 36 32·41	579·19
17	14 12 14·616	140·987	9 46 11·60	575·91
18	14 14 35·603	141·203	9 55 47·51	572·55
19	14 16 56·806	141·416	10 05 20·06	569·10
20	14 19 18·222	141·630	10 14 49·16	565·59
21	14 21 39·852	141·845	10 24 14·75	562·00
22	14 24 01·697	142·058	10 33 36·75	558·32
23	14 26 23·755	142·271	−10 42 55·07	−554·58
	April 13			
0	14 28 46·026	142·484	−10 52 09·65	−550·76
1	14 31 08·510	142·697	11 01 20·41	546·85
2	14 33 31·207	142·909	11 10 27·26	542·88
3	14 35 54·116	143·120	11 19 30·14	538·83
4	14 38 17·236	143·331	11 28 28·97	534·70
5	14 40 40·567	143·541	11 37 23·67	530·50
6	14 43 04·108	143·750	11 46 14·17	526·23
7	14 45 27·858	143·959	11 55 00·40	521·87
8	14 47 51·817	144·165	12 03 42·27	517·45
9	14 50 15·982	144·373	12 12 19·72	512·95
10	14 52 40·355	144·577	12 20 52·67	508·38
11	14 55 04·932	144·781	12 29 21·05	503·74
12	14 57 29·713	144·985	12 37 44·79	499·02
13	14 59 54·698	145·185	12 46 03·81	494·23
14	15 02 19·883	145·386	12 54 18·04	489·37
15	15 04 45·269	145·584	13 02 27·41	484·44
16	15 07 10·853	145·782	13 10 31·85	479·45
17	15 09 36·635	145·976	13 18 31·30	474·37
18	15 12 02·611	146·171	13 26 25·67	469·23
19	15 14 28·782	146·362	13 34 14·90	464·02
20	15 16 55·144	146·552	13 41 58·92	458·75
21	15 19 21·696	146·741	13 49 37·67	453·41
22	15 21 48·437	146·926	13 57 11·08	448·00
23	15 24 15·363	147·111	14 04 39·08	−442·52
24	15 26 42·474		−14 12 01·60	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

April 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 26 42·474	147·292	−14 12 01·60	−436·98
1	15 29 09·766	147·472	14 19 18·58	431·38
2	15 31 37·238	147·649	14 26 29·96	425·71
3	15 34 04·887	147·824	14 33 35·67	419·98
4	15 36 32·711	147·996	14 40 35·65	414·18
5	15 39 00·707	148·165	14 47 29·83	408·34
6	15 41 28·872	148·333	14 54 18·17	402·41
7	15 43 57·205	148·497	15 01 00·58	396·45
8	15 46 25·702	148·659	15 07 37·03	390·41
9	15 48 54·361	148·817	15 14 07·44	384·32
10	15 51 23·178	148·973	15 20 31·76	378·18
11	15 53 52·151	149·126	15 26 49·94	371·97
12	15 56 21·277	149·276	15 33 01·91	365·72
13	15 58 50·553	149·422	15 39 07·63	359·41
14	16 01 19·975	149·565	15 45 07·04	353·04
15	16 03 49·540	149·706	15 51 00·08	346·63
16	16 06 19·246	149·841	15 56 46·71	340·16
17	16 08 49·087	149·975	16 02 26·87	333·65
18	16 11 19·062	150·105	16 08 00·52	327·08
19	16 13 49·167	150·231	16 13 27·60	320·47
20	16 16 19·398	150·353	16 18 48·07	313·82
21	16 18 49·751	150·472	16 24 01·89	307·11
22	16 21 20·223	150·587	16 29 09·00	300·36
23	16 23 50·810	150·698	−16 34 09·36	−293·57

April 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	16 26 21·508	150·806	−16 39 02·93	−286·74
1	16 28 52·314	150·909	16 43 49·67	279·86
2	16 31 23·223	151·008	16 48 29·53	272·95
3	16 33 54·231	151·103	16 53 02·48	266·01
4	16 36 25·334	151·195	16 57 28·49	259·01
5	16 38 56·529	151·282	17 01 47·50	251·99
6	16 41 27·811	151·365	17 05 59·49	244·94
7	16 43 59·176	151·443	17 10 04·43	237·84
8	16 46 30·619	151·518	17 14 02·27	230·72
9	16 49 02·137	151·588	17 17 52·99	223·56
10	16 51 33·725	151·654	17 21 36·55	216·39
11	16 54 05·379	151·714	17 25 12·94	209·17
12	16 56 37·093	151·772	17 28 42·11	201·93
13	16 59 08·865	151·824	17 32 04·04	194·67
14	17 01 40·689	151·872	17 35 18·71	187·39
15	17 04 12·561	151·915	17 38 26·10	180·07
16	17 06 44·476	151·953	17 41 26·17	172·74
17	17 09 16·429	151·988	17 44 18·91	165·39
18	17 11 48·417	152·017	17 47 04·30	158·01
19	17 14 20·434	152·042	17 49 42·31	150·63
20	17 16 52·476	152·062	17 52 12·94	143·22
21	17 19 24·538	152·078	17 54 36·16	135·81
22	17 21 56·616	152·089	17 56 51·97	128·37
23	17 24 28·705	152·094	17 59 00·34	−120·92
24	17 27 00·799		−18 01 01·26	

April 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	17 27 00·799	152·096	−18 01 01·26	−113·47
1	17 29 32·895	152·093	18 02 54·73	106·01
2	17 32 04·988	152·084	18 04 40·74	98·52
3	17 34 37·072	152·072	18 06 19·26	91·05
4	17 37 09·144	152·054	18 07 50·31	83·57
5	17 39 41·198	152·032	18 09 13·88	76·07
6	17 42 13·230	152·004	18 10 29·95	68·58
7	17 44 45·234	151·973	18 11 38·53	61·09
8	17 47 17·207	151·937	18 12 39·62	53·59
9	17 49 49·144	151·896	18 13 33·21	46·10
10	17 52 21·040	151·849	18 14 19·31	38·61
11	17 54 52·889	151·800	18 14 57·92	31·13
12	17 57 24·689	151·744	18 15 29·05	23·64
13	17 59 56·433	151·684	18 15 52·69	16·17
14	18 02 28·117	151·620	18 16 08·86	8·70
15	18 04 59·737	151·551	18 16 17·56	− 1·24
16	18 07 31·288	151·478	18 16 18·80	+ 6·21
17	18 10 02·766	151·400	18 16 12·59	13·64
18	18 12 34·166	151·317	18 15 58·95	21·06
19	18 15 05·483	151·231	18 15 37·89	28·48
20	18 17 36·714	151·139	18 15 09·41	35·87
21	18 20 07·853	151·043	18 14 33·54	43·24
22	18 22 38·896	150·944	18 13 50·30	50·61
23	18 25 09·840	150·839	−18 12 59·69	+ 57·95

April 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	18 27 40·679	150·731	−18 12 01·74	+ 65·27
1	18 30 11·410	150·618	18 10 56·47	72·57
2	18 32 42·028	150·501	18 09 43·90	79·84
3	18 35 12·529	150·380	18 08 24·06	87·10
4	18 37 42·909	150·255	18 06 56·96	94·34
5	18 40 13·164	150·127	18 05 22·62	101·53
6	18 42 43·291	149·993	18 03 41·09	108·71
7	18 45 13·284	149·857	18 01 52·38	115·87
8	18 47 43·141	149·716	17 59 56·51	122·98
9	18 50 12·857	149·572	17 57 53·53	130·08
10	18 52 42·429	149·423	17 55 43·45	137·13
11	18 55 11·852	149·273	17 53 26·32	144·17
12	18 57 41·125	149·117	17 51 02·15	151·15
13	19 00 10·242	148·958	17 48 31·00	158·12
14	19 02 39·200	148·796	17 45 52·88	165·05
15	19 05 07·996	148·631	17 43 07·83	171·94
16	19 07 36·627	148·462	17 40 15·89	178·79
17	19 10 05·089	148·291	17 37 17·10	185·61
18	19 12 33·380	148·115	17 34 11·49	192·39
19	19 15 01·495	147·937	17 30 59·10	199·13
20	19 17 29·432	147·756	17 27 39·97	205·83
21	19 19 57·188	147·572	17 24 14·14	212·48
22	19 22 24·760	147·385	17 20 41·66	219·10
23	19 24 52·145	147·196	17 17 02·56	+225·68
24	19 27 19·341		−17 13 16·88	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

April 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	19 27 19·341	147·003	−17 13 16·88	+232·21
1	19 29 46·344	146·808	17 09 24·67	238·69
2	19 32 13·152	146·611	17 05 25·98	245·14
3	19 34 39·763	146·411	17 01 20·84	251·54
4	19 37 06·174	146·209	16 57 09·30	257·88
5	19 39 32·383	146·004	16 52 51·42	264·19
6	19 41 58·387	145·797	16 48 27·23	270·45
7	19 44 24·184	145·589	16 43 56·78	276·65
8	19 46 49·773	145·377	16 39 20·13	282·82
9	19 49 15·150	145·165	16 34 37·31	288·92
10	19 51 40·315	144·949	16 29 48·39	294·99
11	19 54 05·264	144·733	16 24 53·40	301·00
12	19 56 29·997	144·515	16 19 52·40	306·96
13	19 58 54·512	144·295	16 14 45·44	312·87
14	20 01 18·807	144·073	16 09 32·57	318·72
15	20 03 42·880	143·850	16 04 13·85	324·53
16	20 06 06·730	143·625	15 58 49·32	330·28
17	20 08 30·355	143·400	15 53 19·04	335·98
18	20 10 53·755	143·172	15 47 43·06	341·62
19	20 13 16·927	142·944	15 42 01·44	347·21
20	20 15 39·871	142·715	15 36 14·23	352·75
21	20 18 02·586	142·485	15 30 21·48	358·23
22	20 20 25·071	142·253	15 24 23·25	363·66
23	20 22 47·324	142·021	−15 18 19·59	+369·03

April 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	20 25 09·345	141·788	−15 12 10·56	+374·34
1	20 27 31·133	141·554	15 05 56·22	379·59
2	20 29 52·687	141·320	14 59 36·63	384·80
3	20 32 14·007	141·085	14 53 11·83	389·95
4	20 34 35·092	140·849	14 46 41·88	395·03
5	20 36 55·941	140·614	14 40 06·85	400·06
6	20 39 16·555	140·378	14 33 26·79	405·04
7	20 41 36·933	140·141	14 26 41·75	409·94
8	20 43 57·074	139·905	14 19 51·81	414·81
9	20 46 16·979	139·668	14 12 57·00	419·60
10	20 48 36·647	139·431	14 05 57·40	424·34
11	20 50 56·078	139·194	13 58 53·06	429·03
12	20 53 15·272	138·957	13 51 44·03	433·64
13	20 55 34·229	138·721	13 44 30·39	438·21
14	20 57 52·950	138·484	13 37 12·18	442·71
15	21 00 11·434	138·248	13 29 49·47	447·16
16	21 02 29·682	138·013	13 22 22·31	451·54
17	21 04 47·695	137·777	13 14 50·77	455·87
18	21 07 05·472	137·542	13 07 14·90	460·14
19	21 09 23·014	137·307	12 59 34·76	464·34
20	21 11 40·321	137·074	12 51 50·42	468·49
21	21 13 57·395	136·840	12 44 01·93	472·58
22	21 16 14·235	136·607	12 36 09·35	476·61
23	21 18 30·842	136·376	12 28 12·74	+480·57
24	21 20 47·218		−12 20 12·17	

April 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	21 20 47·218	136·145	−12 20 12·17	+484·49
1	21 23 03·363	135·914	12 12 07·68	488·33
2	21 25 19·277	135·685	12 03 59·35	492·12
3	21 27 34·962	135·457	11 55 47·23	495·85
4	21 29 50·419	135·229	11 47 31·38	499·51
5	21 32 05·648	135·004	11 39 11·87	503·13
6	21 34 20·652	134·778	11 30 48·74	506·68
7	21 36 35·430	134·553	11 22 22·06	510·16
8	21 38 49·983	134·331	11 13 51·90	513·60
9	21 41 04·314	134·110	11 05 18·30	516·96
10	21 43 18·424	133·889	10 56 41·34	520·27
11	21 45 32·313	133·670	10 48 01·07	523·53
12	21 47 45·983	133·453	10 39 17·54	526·71
13	21 49 59·436	133·237	10 30 30·83	529·85
14	21 52 12·673	133·021	10 21 40·98	532·92
15	21 54 25·694	132·809	10 12 48·06	535·92
16	21 56 38·503	132·597	10 03 52·14	538·89
17	21 58 51·100	132·386	9 54 53·25	541·77
18	22 01 03·486	132·179	9 45 51·48	544·61
19	22 03 15·665	131·971	9 36 46·87	547·39
20	22 05 27·636	131·766	9 27 39·48	550·10
21	22 07 39·402	131·563	9 18 29·38	552·77
22	22 09 50·965	131·360	9 09 16·61	555·36
23	22 12 02·325	131·161	− 9 00 01·25	+557·90

April 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	22 14 13·486	130·963	− 8 50 43·35	+560·38
1	22 16 24·449	130·766	8 41 22·97	562·81
2	22 18 35·215	130·572	8 32 00·16	565·17
3	22 20 45·787	130·379	8 22 34·99	567·49
4	22 22 56·166	130·188	8 13 07·50	569·73
5	22 25 06·354	130·000	8 03 37·77	571·92
6	22 27 16·354	129·812	7 54 05·85	574·06
7	22 29 26·166	129·628	7 44 31·79	576·14
8	22 31 35·794	129·445	7 34 55·65	578·15
9	22 33 45·239	129·264	7 25 17·50	580·12
10	22 35 54·503	129·085	7 15 37·38	582·02
11	22 38 03·588	128·909	7 05 55·36	583·87
12	22 40 12·497	128·734	6 56 11·49	585·66
13	22 42 21·231	128·561	6 46 25·83	587·40
14	22 44 29·792	128·391	6 36 38·43	589·08
15	22 46 38·183	128·223	6 26 49·35	590·70
16	22 48 46·406	128·056	6 16 58·65	592·26
17	22 50 54·462	127·892	6 07 06·39	593·78
18	22 53 02·354	127·731	5 57 12·61	595·23
19	22 55 10·085	127·571	5 47 17·38	596·63
20	22 57 17·656	127·413	5 37 20·75	597·97
21	22 59 25·069	127·258	5 27 22·78	599·26
22	23 01 32·327	127·105	5 17 23·52	600·50
23	23 03 39·432	126·954	5 07 23·02	+601·67
24	23 05 46·386		− 4 57 21·35	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

April 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	23 05 46·386	126·806	− 4 57 21·35	+602·80
1	23 07 53·192	126·660	4 47 18·55	603·86
2	23 09 59·852	126·515	4 37 14·69	604·88
3	23 12 06·367	126·373	4 27 09·81	605·84
4	23 14 12·740	126·234	4 17 03·97	606·75
5	23 16 18·974	126·097	4 06 57·22	607·60
6	23 18 25·071	125·961	3 56 49·62	608·40
7	23 20 31·032	125·829	3 46 41·22	609·15
8	23 22 36·861	125·699	3 36 32·07	609·83
9	23 24 42·560	125·570	3 26 22·24	610·48
10	23 26 48·130	125·444	3 16 11·76	611·06
11	23 28 53·574	125·320	3 06 00·70	611·60
12	23 30 58·894	125·200	2 55 49·10	612·07
13	23 33 04·094	125·080	2 45 37·03	612·51
14	23 35 09·174	124·963	2 35 24·52	612·88
15	23 37 14·137	124·849	2 25 11·64	613·21
16	23 39 18·986	124·736	2 14 58·43	613·48
17	23 41 23·722	124·627	2 04 44·95	613·70
18	23 43 28·349	124·519	1 54 31·25	613·87
19	23 45 32·868	124·413	1 44 17·38	613·99
20	23 47 37·281	124·311	1 34 03·39	614·05
21	23 49 41·592	124·209	1 23 49·34	614·07
22	23 51 45·801	124·111	1 13 35·27	614·04
23	23 53 49·912	124·014	− 1 03 21·23	+613·95

April 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	23 55 53·926	123·921	− 0 53 07·28	+613·82
1	23 57 57·847	123·828	0 42 53·46	613·64
2	0 00 01·675	123·739	0 32 39·82	613·39
3	0 02 05·414	123·652	0 22 26·43	613·11
4	0 04 09·066	123·566	0 12 13·32	612·78
5	0 06 12·632	123·483	− 0 02 00·54	612·40
6	0 08 16·115	123·403	+ 0 08 11·86	611·96
7	0 10 19·518	123·323	0 18 23·82	611·48
8	0 12 22·841	123·248	0 28 35·30	610·94
9	0 14 26·089	123·173	0 38 46·24	610·37
10	0 16 29·262	123·101	0 48 56·61	609·74
11	0 18 32·363	123·031	0 59 06·35	609·07
12	0 20 35·394	122·963	1 09 15·42	608·34
13	0 22 38·357	122·897	1 19 23·76	607·57
14	0 24 41·254	122·834	1 29 31·33	606·75
15	0 26 44·088	122·772	1 39 38·08	605·88
16	0 28 46·860	122·712	1 49 43·96	604·97
17	0 30 49·572	122·656	1 59 48·93	604·00
18	0 32 52·228	122·600	2 09 52·93	603·00
19	0 34 54·828	122·546	2 19 55·93	601·95
20	0 36 57·374	122·496	2 29 57·88	600·84
21	0 38 59·870	122·446	2 39 58·72	599·70
22	0 41 02·316	122·398	2 49 58·42	598·50
23	0 43 04·714	122·354	2 59 56·92	+597·27
24	0 45 07·068		+ 3 09 54·19	

April 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 45 07·068	122·310	+ 3 09 54·19	+595·97
1	0 47 09·378	122·268	3 19 50·16	594·65
2	0 49 11·646	122·229	3 29 44·81	593·28
3	0 51 13·875	122·192	3 39 38·09	591·85
4	0 53 16·067	122·156	3 49 29·94	590·39
5	0 55 18·223	122·122	3 59 20·33	588·88
6	0 57 20·345	122·090	4 09 09·21	587·32
7	0 59 22·435	122·060	4 18 56·53	585·73
8	1 01 24·495	122·031	4 28 42·26	584·08
9	1 03 26·526	122·005	4 38 26·34	582·40
10	1 05 28·531	121·980	4 48 08·74	580·67
11	1 07 30·511	121·957	4 57 49·41	578·89
12	1 09 32·468	121·936	5 07 28·30	577·08
13	1 11 34·404	121·916	5 17 05·38	575·22
14	1 13 36·320	121·899	5 26 40·60	573·31
15	1 15 38·219	121·882	5 36 13·91	571·37
16	1 17 40·101	121·867	5 45 45·28	569·39
17	1 19 41·968	121·855	5 55 14·67	567·36
18	1 21 43·823	121·843	6 04 42·03	565·28
19	1 23 45·666	121·833	6 14 07·31	563·17
20	1 25 47·499	121·826	6 23 30·48	561·02
21	1 27 49·325	121·818	6 32 51·50	558·83
22	1 29 51·143	121·813	6 42 10·33	556·59
23	1 31 52·956	121·810	+ 6 51 26·92	+554·31

April 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 33 54·766	121·808	+ 7 00 41·23	+552·00
1	1 35 56·574	121·806	7 09 53·23	549·63
2	1 37 58·380	121·808	7 19 02·86	547·24
3	1 40 00·188	121·809	7 28 10·10	544·81
4	1 42 01·997	121·813	7 37 14·91	542·32
5	1 44 03·810	121·817	7 46 17·23	539·82
6	1 46 05·627	121·824	7 55 17·05	537·25
7	1 48 07·451	121·831	8 04 14·30	534·66
8	1 50 09·282	121·840	8 13 08·96	532·03
9	1 52 11·122	121·849	8 22 00·99	529·36
10	1 54 12·971	121·861	8 30 50·35	526·65
11	1 56 14·832	121·873	8 39 37·00	523·91
12	1 58 16·705	121·887	8 48 20·91	521·11
13	2 00 18·592	121·901	8 57 02·02	518·30
14	2 02 20·493	121·917	9 05 40·32	515·44
15	2 04 22·410	121·934	9 14 15·76	512·54
16	2 06 24·344	121·951	9 22 48·30	509·61
17	2 08 26·295	121·971	9 31 17·91	506·64
18	2 10 28·266	121·990	9 39 44·55	503·64
19	2 12 30·256	122·012	9 48 08·19	500·59
20	2 14 32·268	122·033	9 56 28·78	497·52
21	2 16 34·301	122·056	10 04 46·30	494·41
22	2 18 36·357	122·080	10 13 00·71	491·26
23	2 20 38·437	122·105	10 21 11·97	+488·08
24	2 22 40·542		+10 29 20·05	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

April 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	2 22 40·542	122·130	+10 29 20·05	+484·86
1	2 24 42·672	122·156	10 37 24·91	481·61
2	2 26 44·828	122·183	10 45 26·52	478·33
3	2 28 47·011	122·211	10 53 24·85	475·01
4	2 30 49·222	122·240	11 01 19·86	471·66
5	2 32 51·462	122·268	11 09 11·52	468·27
6	2 34 53·730	122·299	11 16 59·79	464·86
7	2 36 56·029	122·330	11 24 44·65	461·40
8	2 38 58·359	122·360	11 32 26·05	457·93
9	2 41 00·719	122·393	11 40 03·98	454·41
10	2 43 03·112	122·425	11 47 38·39	450·86
11	2 45 05·537	122·457	11 55 09·25	447·29
12	2 47 07·994	122·492	12 02 36·54	443·68
13	2 49 10·486	122·525	12 10 00·22	440·04
14	2 51 13·011	122·560	12 17 20·26	436·36
15	2 53 15·571	122·594	12 24 36·62	432·67
16	2 55 18·165	122·630	12 31 49·29	428·94
17	2 57 20·795	122·665	12 38 58·23	425·18
18	2 59 23·460	122·702	12 46 03·41	421·39
19	3 01 26·162	122·737	12 53 04·80	417·57
20	3 03 28·899	122·775	13 00 02·37	413·73
21	3 05 31·674	122·811	13 06 56·10	409·85
22	3 07 34·485	122·848	13 13 45·95	405·95
23	3 09 37·333	122·885	+13 20 31·90	+402·01

April 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	3 11 40·218	122·923	+13 27 13·91	+398·06
1	3 13 43·141	122·961	13 33 51·97	394·07
2	3 15 46·102	122·999	13 40 26·04	390·06
3	3 17 49·101	123·036	13 46 56·10	386·02
4	3 19 52·137	123·074	13 53 22·12	381·95
5	3 21 55·211	123·113	13 59 44·07	377·87
6	3 23 58·324	123·150	14 06 01·94	373·74
7	3 26 01·474	123·189	14 12 15·68	369·61
8	3 28 04·663	123·226	14 18 25·29	365·43
9	3 30 07·889	123·265	14 24 30·72	361·25
10	3 32 11·154	123·302	14 30 31·97	357·03
11	3 34 14·456	123·340	14 36 29·00	352·79
12	3 36 17·796	123·378	14 42 21·79	348·53
13	3 38 21·174	123·415	14 48 10·32	344·24
14	3 40 24·589	123·453	14 53 54·56	339·93
15	3 42 28·042	123·490	14 59 34·49	335·60
16	3 44 31·532	123·526	15 05 10·09	331·24
17	3 46 35·058	123·564	15 10 41·33	326·87
18	3 48 38·622	123·600	15 16 08·20	322·47
19	3 50 42·222	123·635	15 21 30·67	318·06
20	3 52 45·857	123·672	15 26 48·73	313·61
21	3 54 49·529	123·707	15 32 02·34	309·15
22	3 56 53·236	123·742	15 37 11·49	304·68
23	3 58 56·978	123·777	15 42 16·17	+300·17
24	4 01 00·755		+15 47 16·34	

April 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	4 01 00·755	123·811	+15 47 16·34	+295·65
1	4 03 04·566	123·845	15 52 11·99	291·12
2	4 05 08·411	123·878	15 57 03·11	286·55
3	4 07 12·289	123·911	16 01 49·66	281·99
4	4 09 16·200	123·943	16 06 31·65	277·38
5	4 11 20·143	123·976	16 11 09·03	272·78
6	4 13 24·119	124·007	16 15 41·81	268·15
7	4 15 28·126	124·037	16 20 09·96	263·50
8	4 17 32·163	124·068	16 24 33·46	258·84
9	4 19 36·231	124·097	16 28 52·30	254·15
10	4 21 40·328	124·127	16 33 06·45	249·47
11	4 23 44·455	124·155	16 37 15·92	244·75
12	4 25 48·610	124·183	16 41 20·67	240·03
13	4 27 52·793	124·209	16 45 20·70	235·29
14	4 29 57·002	124·237	16 49 15·99	230·53
15	4 32 01·239	124·262	16 53 06·52	225·76
16	4 34 05·501	124·287	16 56 52·28	220·98
17	4 36 09·788	124·311	17 00 33·26	216·18
18	4 38 14·099	124·335	17 04 09·44	211·38
19	4 40 18·434	124·358	17 07 40·82	206·55
20	4 42 22·792	124·380	17 11 07·37	201·71
21	4 44 27·172	124·401	17 14 29·08	196·87
22	4 46 31·573	124·422	17 17 45·95	192·01
23	4 48 35·995	124·441	+17 20 57·96	+187·14

April 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	4 50 40·436	124·461	+17 24 05·10	+182·26
1	4 52 44·897	124·478	17 27 07·36	177·37
2	4 54 49·375	124·496	17 30 04·73	172·47
3	4 56 53·871	124·512	17 32 57·20	167·55
4	4 58 58·383	124·528	17 35 44·75	162·64
5	5 01 02·911	124·542	17 38 27·39	157·70
6	5 03 07·453	124·557	17 41 05·09	152·77
7	5 05 12·010	124·569	17 43 37·86	147·81
8	5 07 16·579	124·581	17 46 05·67	142·87
9	5 09 21·160	124·593	17 48 28·54	137·90
10	5 11 25·753	124·602	17 50 46·44	132·92
11	5 13 30·355	124·612	17 52 59·36	127·95
12	5 15 34·967	124·621	17 55 07·31	122·97
13	5 17 39·588	124·628	17 57 10·28	117·97
14	5 19 44·216	124·635	17 59 08·25	112·98
15	5 21 48·851	124·640	18 01 01·23	107·97
16	5 23 53·491	124·645	18 02 49·20	102·97
17	5 25 58·136	124·649	18 04 32·17	97·95
18	5 28 02·785	124·652	18 06 10·12	92·94
19	5 30 07·437	124·654	18 07 43·06	87·91
20	5 32 12·091	124·655	18 09 10·97	82·89
21	5 34 16·746	124·656	18 10 33·86	77·86
22	5 36 21·402	124·654	18 11 51·72	72·82
23	5 38 26·056	124·653	18 13 04·54	+ 67·79
24	5 40 30·709		+18 14 12·33	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

April 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	5 40 30.709	124.650	+18 14 12.33	+62.75
1	5 42 35.359	124.647	18 15 15.08	57.71
2	5 44 40.006	124.642	18 16 12.79	52.66
3	5 46 44.648	124.637	18 17 05.45	47.62
4	5 48 49.285	124.631	18 17 53.07	42.57
5	5 50 53.916	124.624	18 18 35.64	37.53
6	5 52 58.540	124.616	18 19 13.17	32.48
7	5 55 03.156	124.606	18 19 45.65	27.43
8	5 57 07.762	124.597	18 20 13.08	22.38
9	5 59 12.359	124.586	18 20 35.46	17.33
10	6 01 16.945	124.575	18 20 52.79	12.29
11	6 03 21.520	124.562	18 21 05.08	7.24
12	6 05 26.082	124.549	18 21 12.32	+2.19
13	6 07 30.631	124.535	18 21 14.51	−2.85
14	6 09 35.166	124.519	18 21 11.66	7.89
15	6 11 39.685	124.504	18 21 03.77	12.94
16	6 13 44.189	124.488	18 20 50.83	17.97
17	6 15 48.677	124.470	18 20 32.86	23.00
18	6 17 53.147	124.451	18 20 09.86	28.04
19	6 19 57.598	124.433	18 19 41.82	33.07
20	6 22 02.031	124.413	18 19 08.75	38.09
21	6 24 06.444	124.393	18 18 30.66	43.12
22	6 26 10.837	124.371	18 17 47.54	48.13
23	6 28 15.208	124.350	+18 16 59.41	−53.14

May 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	6 30 19.558	124.326	+18 16 06.27	−58.16
1	6 32 23.884	124.304	18 15 08.11	63.16
2	6 34 28.188	124.279	18 14 04.95	68.15
3	6 36 32.467	124.255	18 12 56.80	73.15
4	6 38 36.722	124.229	18 11 43.65	78.14
5	6 40 40.951	124.204	18 10 25.51	83.11
6	6 42 45.155	124.177	18 09 02.40	88.09
7	6 44 49.332	124.150	18 07 34.31	93.06
8	6 46 53.482	124.122	18 06 01.25	98.03
9	6 48 57.604	124.094	18 04 23.22	102.97
10	6 51 01.698	124.065	18 02 40.25	107.92
11	6 53 05.763	124.036	18 00 52.33	112.87
12	6 55 09.799	124.006	17 58 59.46	117.79
13	6 57 13.805	123.976	17 57 01.67	122.72
14	6 59 17.781	123.945	17 54 58.95	127.63
15	7 01 21.726	123.914	17 52 51.32	132.54
16	7 03 25.640	123.882	17 50 38.78	137.44
17	7 05 29.522	123.851	17 48 21.34	142.32
18	7 07 33.373	123.818	17 45 59.02	147.21
19	7 09 37.191	123.785	17 43 31.81	152.07
20	7 11 40.976	123.753	17 40 59.74	156.93
21	7 13 44.729	123.719	17 38 22.81	161.79
22	7 15 48.448	123.686	17 35 41.02	166.62
23	7 17 52.134	123.652	17 32 54.40	−171.46
24	7 19 55.786		+17 30 02.94	

May 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 19 55.786	123.618	+17 30 02.94	−176.27
1	7 21 59.404	123.584	17 27 06.67	181.08
2	7 24 02.988	123.550	17 24 05.59	185.88
3	7 26 06.538	123.515	17 20 59.71	190.66
4	7 28 10.053	123.480	17 17 49.05	195.44
5	7 30 13.533	123.446	17 14 33.61	200.20
6	7 32 16.979	123.411	17 11 13.41	204.95
7	7 34 20.390	123.376	17 07 48.46	209.68
8	7 36 23.766	123.341	17 04 18.78	214.42
9	7 38 27.107	123.306	17 00 44.36	219.12
10	7 40 30.413	123.272	16 57 05.24	223.83
11	7 42 33.685	123.237	16 53 21.41	228.51
12	7 44 36.922	123.202	16 49 32.90	233.19
13	7 46 40.124	123.167	16 45 39.71	237.84
14	7 48 43.291	123.133	16 41 41.87	242.50
15	7 50 46.424	123.099	16 37 39.37	247.12
16	7 52 49.523	123.065	16 33 32.25	251.75
17	7 54 52.588	123.031	16 29 20.50	256.35
18	7 56 55.619	122.997	16 25 04.15	260.94
19	7 58 58.616	122.964	16 20 43.21	265.52
20	8 01 01.580	122.932	16 16 17.69	270.08
21	8 03 04.512	122.898	16 11 47.61	274.62
22	8 05 07.410	122.866	16 07 12.99	279.16
23	8 07 10.276	122.834	+16 02 33.83	−283.67

May 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	8 09 13.110	122.803	+15 57 50.16	−288.18
1	8 11 15.913	122.772	15 53 01.98	292.65
2	8 13 18.685	122.741	15 48 09.33	297.13
3	8 15 21.426	122.711	15 43 12.20	301.58
4	8 17 24.137	122.682	15 38 10.62	306.01
5	8 19 26.819	122.653	15 33 04.61	310.44
6	8 21 29.472	122.624	15 27 54.17	314.83
7	8 23 32.096	122.597	15 22 39.34	319.23
8	8 25 34.693	122.569	15 17 20.11	323.59
9	8 27 37.262	122.543	15 11 56.52	327.94
10	8 29 39.805	122.518	15 06 28.58	332.28
11	8 31 42.323	122.492	15 00 56.30	336.60
12	8 33 44.815	122.468	14 55 19.70	340.89
13	8 35 47.283	122.445	14 49 38.81	345.18
14	8 37 49.728	122.423	14 43 53.63	349.44
15	8 39 52.151	122.400	14 38 04.19	353.68
16	8 41 54.551	122.380	14 32 10.51	357.91
17	8 43 56.931	122.360	14 26 12.60	362.11
18	8 45 59.291	122.340	14 20 10.49	366.31
19	8 48 01.631	122.323	14 14 04.18	370.47
20	8 50 03.954	122.306	14 07 53.71	374.62
21	8 52 06.260	122.289	14 01 39.09	378.76
22	8 54 08.549	122.275	13 55 20.33	382.86
23	8 56 10.824	122.261	13 48 57.47	−386.96
24	8 58 13.085		+13 42 30.51	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	8 58 13·085	122·248	+13 42 30·51	−391·02
1	9 00 15·333	122·236	13 35 59·49	395·08
2	9 02 17·569	122·226	13 29 24·41	399·10
3	9 04 19·795	122·216	13 22 45·31	403·12
4	9 06 22·011	122·209	13 16 02·19	407·10
5	9 08 24·220	122·201	13 09 15·09	411·07
6	9 10 26·421	122·196	13 02 24·02	415·02
7	9 12 28·617	122·192	12 55 29·00	418·94
8	9 14 30·809	122·189	12 48 30·06	422·84
9	9 16 32·998	122·187	12 41 27·22	426·72
10	9 18 35·185	122·187	12 34 20·50	430·58
11	9 20 37·372	122·188	12 27 09·92	434·42
12	9 22 39·560	122·191	12 19 55·50	438·23
13	9 24 41·751	122·195	12 12 37·27	442·02
14	9 26 43·946	122·200	12 05 15·25	445·78
15	9 28 46·146	122·207	11 57 49·47	449·53
16	9 30 48·353	122·217	11 50 19·94	453·26
17	9 32 50·570	122·226	11 42 46·68	456·94
18	9 34 52·796	122·238	11 35 09·74	460·62
19	9 36 55·034	122·251	11 27 29·12	464·27
20	9 38 57·285	122·267	11 19 44·85	467·89
21	9 40 59·552	122·283	11 11 56·96	471·49
22	9 43 01·835	122·302	11 04 05·47	475·06
23	9 45 04·137	122·321	+10 56 10·41	−478·61

May 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	9 47 06·458	122·344	+10 48 11·80	−482·13
1	9 49 08·802	122·367	10 40 09·67	485·63
2	9 51 11·169	122·392	10 32 04·04	489·10
3	9 53 13·561	122·420	10 23 54·94	492·55
4	9 55 15·981	122·449	10 15 42·39	495·96
5	9 57 18·430	122·479	10 07 26·43	499·35
6	9 59 20·909	122·512	9 59 07·08	502·71
7	10 01 23·421	122·547	9 50 44·37	506·05
8	10 03 25·968	122·584	9 42 18·32	509·36
9	10 05 28·552	122·622	9 33 48·96	512·64
10	10 07 31·174	122·663	9 25 16·32	515·89
11	10 09 33·837	122·705	9 16 40·43	519·11
12	10 11 36·542	122·749	9 08 01·32	522·30
13	10 13 39·291	122·796	8 59 19·02	525·47
14	10 15 42·087	122·845	8 50 33·55	528·60
15	10 17 44·932	122·896	8 41 44·95	531·70
16	10 19 47·828	122·948	8 32 53·25	534·78
17	10 21 50·776	123·003	8 23 58·47	537·82
18	10 23 53·779	123·060	8 15 00·65	540·83
19	10 25 56·839	123·119	8 05 59·82	543·81
20	10 27 59·958	123·181	7 56 56·01	546·76
21	10 30 03·139	123·244	7 47 49·25	549·68
22	10 32 06·383	123·310	7 38 39·57	552·55
23	10 34 09·693	123·378	7 29 27·02	−555·41
24	10 36 13·071		+ 7 20 11·61	

May 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 36 13·071	123·448	+ 7 20 11·61	−558·23
1	10 38 16·519	123·521	7 10 53·38	561·01
2	10 40 20·040	123·595	7 01 32·37	563·75
3	10 42 23·635	123·673	6 52 08·62	566·48
4	10 44 27·308	123·751	6 42 42·14	569·15
5	10 46 31·059	123·834	6 33 12·99	571·79
6	10 48 34·893	123·918	6 23 41·20	574·41
7	10 50 38·811	124·004	6 14 06·79	576·97
8	10 52 42·815	124·093	6 04 29·82	579·51
9	10 54 46·908	124·184	5 54 50·31	582·02
10	10 56 51·092	124·278	5 45 08·29	584·47
11	10 58 55·370	124·373	5 35 23·82	586·89
12	11 00 59·743	124·473	5 25 36·93	589·28
13	11 03 04·216	124·573	5 15 47·65	591·63
14	11 05 08·789	124·676	5 05 56·02	593·93
15	11 07 13·465	124·782	4 56 02·09	596·20
16	11 09 18·247	124·891	4 46 05·89	598·43
17	11 11 23·138	125·001	4 36 07·46	600·61
18	11 13 28·139	125·115	4 26 06·85	602·75
19	11 15 33·254	125·231	4 16 04·10	604·86
20	11 17 38·485	125·349	4 05 59·24	606·92
21	11 19 43·834	125·469	3 55 52·32	608·94
22	11 21 49·303	125·593	3 45 43·38	610·92
23	11 23 54·896	125·720	+ 3 35 32·46	−612·84

May 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	11 26 00·616	125·847	+ 3 25 19·62	−614·74
1	11 28 06·463	125·979	3 15 04·88	616·57
2	11 30 12·442	126·112	3 04 48·31	618·37
3	11 32 18·554	126·249	2 54 29·94	620·12
4	11 34 24·803	126·387	2 44 09·82	621·83
5	11 36 31·190	126·529	2 33 47·99	623·49
6	11 38 37·719	126·673	2 23 24·50	625·09
7	11 40 44·392	126·819	2 12 59·41	626·66
8	11 42 51·211	126·969	2 02 32·75	628·17
9	11 44 58·180	127·120	1 52 04·58	629·64
10	11 47 05·300	127·274	1 41 34·94	631·05
11	11 49 12·574	127·432	1 31 03·89	632·41
12	11 51 20·006	127·591	1 20 31·48	633·73
13	11 53 27·597	127·753	1 09 57·75	634·99
14	11 55 35·350	127·917	0 59 22·76	636·20
15	11 57 43·267	128·086	0 48 46·56	637·36
16	11 59 51·353	128·254	0 38 09·20	638·46
17	12 01 59·607	128·428	0 27 30·74	639·51
18	12 04 08·035	128·602	0 16 51·23	640·51
19	12 06 16·637	128·780	+ 0 06 10·72	641·45
20	12 08 25·417	128·961	− 0 04 30·73	642·33
21	12 10 34·378	129·143	0 15 13·06	643·16
22	12 12 43·521	129·328	0 25 56·22	643·93
23	12 14 52·849	129·516	0 36 40·15	−644·65
24	12 17 02·365		− 0 47 24·80	

MOON, 1960

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	12 17 02·365	129·707	− 0 47 24·80	−645·31
1	12 19 12·072	129·899	0 58 10·11	645·90
2	12 21 21·971	130·095	1 08 56·01	646·44
3	12 23 32·066	130·293	1 19 42·45	646·91
4	12 25 42·359	130·493	1 30 29·36	647·34
5	12 27 52·852	130·696	1 41 16·70	647·69
6	12 30 03·548	130·901	1 52 04·39	647·98
7	12 32 14·449	131·109	2 02 52·37	648·21
8	12 34 25·558	131·319	2 13 40·58	648·39
9	12 36 36·877	131·532	2 24 28·97	648·49
10	12 38 48·409	131·746	2 35 17·46	648·53
11	12 41 00·155	131·964	2 46 05·99	648·50
12	12 43 12·119	132·183	2 56 54·49	648·41
13	12 45 24·302	132·406	3 07 42·90	648·26
14	12 47 36·708	132·629	3 18 31·16	648·03
15	12 49 49·337	132·856	3 29 19·19	647·74
16	12 52 02·193	133·085	3 40 06·93	647·38
17	12 54 15·278	133·316	3 50 54·31	646·96
18	12 56 28·594	133·548	4 01 41·27	646·45
19	12 58 42·142	133·784	4 12 27·72	645·89
20	13 00 55·926	134·022	4 23 13·61	645·26
21	13 03 09·948	134·260	4 33 58·87	644·54
22	13 05 24·208	134·502	4 44 43·41	643·76
23	13 07 38·710	134·746	− 4 55 27·17	−642·91

May 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	13 09 53·456	134·991	− 5 06 10·08	−641·98
1	13 12 08·447	135·238	5 16 52·06	640·99
2	13 14 23·685	135·487	5 27 33·05	639·91
3	13 16 39·172	135·739	5 38 12·96	638·76
4	13 18 54·911	135·991	5 48 51·72	637·54
5	13 21 10·902	136·246	5 59 29·26	636·24
6	13 23 27·148	136·503	6 10 05·50	634·87
7	13 25 43·651	136·760	6 20 40·37	633·42
8	13 28 00·411	137·020	6 31 13·79	631·88
9	13 30 17·431	137·282	6 41 45·67	630·28
10	13 32 34·713	137·544	6 52 15·95	628·60
11	13 34 52·257	137·808	7 02 44·55	626·83
12	13 37 10·065	138·074	7 13 11·38	624·99
13	13 39 28·139	138·341	7 23 36·37	623·07
14	13 41 46·480	138·609	7 33 59·44	621·06
15	13 44 05·089	138·878	7 44 20·50	618·98
16	13 46 23·967	139·149	7 54 39·48	616·82
17	13 48 43·116	139·421	8 04 56·30	614·57
18	13 51 02·537	139·694	8 15 10·87	612·25
19	13 53 22·231	139·968	8 25 23·12	609·84
20	13 55 42·199	140·242	8 35 32·96	607·35
21	13 58 02·441	140·518	8 45 40·31	604·78
22	14 00 22·959	140·794	8 55 45·09	602·12
23	14 02 43·753	141·071	9 05 47·21	−599·38
24	14 05 04·824		− 9 15 46·59	

May 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	14 05 04·824	141·349	− 9 15 46·59	−596·55
1	14 07 26·173	141·627	9 25 43·14	593·65
2	14 09 47·800	141·905	9 35 36·79	590·66
3	14 12 09·705	142·185	9 45 27·45	587·59
4	14 14 31·890	142·464	9 55 15·04	584·43
5	14 16 54·354	142·744	10 04 59·47	581·18
6	14 19 17·098	143·024	10 14 40·65	577·85
7	14 21 40·122	143·303	10 24 18·50	574·44
8	14 24 03·425	143·583	10 33 52·94	570·94
9	14 26 27·008	143·863	10 43 23·88	567·36
10	14 28 50·871	144·143	10 52 51·24	563·69
11	14 31 15·014	144·421	11 02 14·93	559·94
12	14 33 39·435	144·701	11 11 34·87	556·09
13	14 36 04·136	144·979	11 20 50·96	552·18
14	14 38 29·115	145·257	11 30 03·14	548·16
15	14 40 54·372	145·534	11 39 11·30	544·07
16	14 43 19·906	145·811	11 48 15·37	539·89
17	14 45 45·717	146·086	11 57 15·26	535·63
18	14 48 11·803	146·360	12 06 10·89	531·28
19	14 50 38·163	146·635	12 15 02·17	526·85
20	14 53 04·798	146·906	12 23 49·02	522·33
21	14 55 31·704	147·178	12 32 31·35	517·73
22	14 57 58·882	147·448	12 41 09·08	513·04
23	15 00 26·330	147·716	−12 49 42·12	−508·28

May 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	15 02 54·046	147·983	−12 58 10·40	−503·43
1	15 05 22·029	148·249	13 06 33·83	498·50
2	15 07 50·278	148·511	13 14 52·33	493·48
3	15 10 18·789	148·773	13 23 05·81	488·38
4	15 12 47·562	149·033	13 31 14·19	483·21
5	15 15 16·595	149·290	13 39 17·40	477·94
6	15 17 45·885	149·545	13 47 15·34	472·61
7	15 20 15·430	149·798	13 55 07·95	467·19
8	15 22 45·228	150·048	14 02 55·14	461·69
9	15 25 15·276	150·297	14 10 36·83	456·12
10	15 27 45·573	150·541	14 18 12·95	450·46
11	15 30 16·114	150·784	14 25 43·41	444·73
12	15 32 46·898	151·024	14 33 08·14	438·92
13	15 35 17·922	151·261	14 40 27·06	433·04
14	15 37 49·183	151·494	14 47 40·10	427·08
15	15 40 20·677	151·725	14 54 47·18	421·05
16	15 42 52·402	151·951	15 01 48·23	414·94
17	15 45 24·353	152·176	15 08 43·17	408·77
18	15 47 56·529	152·395	15 15 31·94	402·52
19	15 50 28·924	152·612	15 22 14·46	396·20
20	15 53 01·536	152·825	15 28 50·66	389·81
21	15 55 34·361	153·034	15 35 20·47	383·35
22	15 58 07·395	153·239	15 41 43·82	376·83
23	16 00 40·634	153·439	15 48 00·65	−370·24
24	16 03 14·073		−15 54 10·89	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	16 03 14·073	153·637	−15 54 10·89	−363·59
1	16 05 47·710	153·829	16 00 14·48	356·87
2	16 08 21·539	154·017	16 06 11·35	350·08
3	16 10 55·556	154·201	16 12 01·43	343·24
4	16 13 29·757	154·381	16 17 44·67	336·34
5	16 16 04·138	154·554	16 23 21·01	329·37
6	16 18 38·692	154·725	16 28 50·38	322·36
7	16 21 13·417	154·889	16 34 12·74	315·27
8	16 23 48·306	155·050	16 39 28·01	308·15
9	16 26 23·356	155·204	16 44 36·16	300·96
10	16 28 58·560	155·354	16 49 37·12	293·72
11	16 31 33·914	155·499	16 54 30·84	286·43
12	16 34 09·413	155·639	16 59 17·27	279·10
13	16 36 45·052	155·772	17 03 56·37	271·71
14	16 39 20·824	155·901	17 08 28·08	264·28
15	16 41 56·725	156·024	17 12 52·36	256·80
16	16 44 32·749	156·142	17 17 09·16	249·28
17	16 47 08·891	156·254	17 21 18·44	241·72
18	16 49 45·145	156·359	17 25 20·16	234·11
19	16 52 21·504	156·460	17 29 14·27	226·48
20	16 54 57·964	156·555	17 33 00·75	218·79
21	16 57 34·519	156·643	17 36 39·54	211·09
22	17 00 11·162	156·726	17 40 10·63	203·33
23	17 02 47·888	156·803	−17 43 33·96	−195·56

May 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	17 05 24·691	156·873	−17 46 49·52	−187·75
1	17 08 01·564	156·937	17 49 57·27	179·91
2	17 10 38·501	156·996	17 52 57·18	172·05
3	17 13 15·497	157·048	17 55 49·23	164·16
4	17 15 52·545	157·094	17 58 33·39	156·24
5	17 18 29·639	157·134	18 01 09·63	148·31
6	17 21 06·773	157·167	18 03 37·94	140·35
7	17 23 43·940	157·194	18 05 58·29	132·38
8	17 26 21·134	157·215	18 08 10·67	124·39
9	17 28 58·349	157·229	18 10 15·06	116·39
10	17 31 35·578	157·237	18 12 11·45	108·37
11	17 34 12·815	157·239	18 13 59·82	100·34
12	17 36 50·054	157·234	18 15 40·16	92·31
13	17 39 27·288	157·223	18 17 12·47	84·26
14	17 42 04·511	157·205	18 18 36·73	76·20
15	17 44 41·716	157·181	18 19 52·93	68·15
16	17 47 18·897	157·151	18 21 01·08	60·10
17	17 49 56·048	157·114	18 22 01·18	52·03
18	17 52 33·162	157·072	18 22 53·21	43·98
19	17 55 10·234	157·022	18 23 37·19	35·93
20	17 57 47·256	156·966	18 24 13·12	27·87
21	18 00 24·222	156·904	18 24 40·99	19·83
22	18 03 01·126	156·837	18 25 00·82	11·80
23	18 05 37·963	156·761	18 25 12·62	− 3·77
24	18 08 14·724		−18 25 16·39	

May 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	18 08 14·724	156·681	−18 25 16·39	+ 4·25
1	18 10 51·405	156·595	18 25 12·14	12·24
2	18 13 28·000	156·501	18 24 59·90	20·23
3	18 16 04·501	156·403	18 24 39·67	28·20
4	18 18 40·904	156·298	18 24 11·47	36·16
5	18 21 17·202	156·186	18 23 35·31	44·08
6	18 23 53·388	156·070	18 22 51·23	52·00
7	18 26 29·458	155·948	18 21 59·23	59·88
8	18 29 05·406	155·819	18 20 59·35	67·75
9	18 31 41·225	155·685	18 19 51·60	75·59
10	18 34 16·910	155·545	18 18 36·01	83·39
11	18 36 52·455	155·400	18 17 12·62	91·18
12	18 39 27·855	155·249	18 15 41·44	98·93
13	18 42 03·104	155·093	18 14 02·51	106·65
14	18 44 38·197	154·931	18 12 15·86	114·33
15	18 47 13·128	154·764	18 10 21·53	121·99
16	18 49 47·892	154·593	18 08 19·54	129·60
17	18 52 22·485	154·415	18 06 09·94	137·19
18	18 54 56·900	154·233	18 03 52·75	144·72
19	18 57 31·133	154·047	18 01 28·03	152·22
20	19 00 05·180	153·854	17 58 55·81	159·68
21	19 02 39·034	153·658	17 56 16·13	167·09
22	19 05 12·692	153·457	17 53 29·04	174·47
23	19 07 46·149	153·250	−17 50 34·57	+181·79

May 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	19 10 19·399	153·041	−17 47 32·78	+189·08
1	19 12 52·440	152·827	17 44 23·70	196·31
2	19 15 25·267	152·607	17 41 07·39	203·50
3	19 17 57·874	152·385	17 37 43·89	210·64
4	19 20 30·259	152·158	17 34 13·25	217·72
5	19 23 02·417	151·928	17 30 35·53	224·76
6	19 25 34·345	151·692	17 26 50·77	231·75
7	19 28 06·037	151·455	17 22 59·02	238·67
8	19 30 37·492	151·213	17 19 00·35	245·55
9	19 33 08·705	150·967	17 14 54·80	252·37
10	19 35 39·672	150·719	17 10 42·43	259·13
11	19 38 10·391	150·467	17 06 23·30	265·85
12	19 40 40·858	150·212	17 01 57·45	272·50
13	19 43 11·070	149·953	16 57 24·95	279·09
14	19 45 41·023	149·693	16 52 45·86	285·62
15	19 48 10·716	149·429	16 48 00·24	292·10
16	19 50 40·145	149·162	16 43 08·14	298·51
17	19 53 09·307	148·894	16 38 09·63	304·86
18	19 55 38·201	148·622	16 33 04·77	311·16
19	19 58 06·823	148·348	16 27 53·61	317·39
20	20 00 35·171	148·071	16 22 36·22	323·55
21	20 03 03·242	147·794	16 17 12·67	329·66
22	20 05 31·036	147·513	16 11 43·01	335·69
23	20 07 58·549	147·231	16 06 07·32	+341·67
24	20 10 25·780		−16 00 25·65	

384951 O - 58 - 8

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	20 10 25·780	146·947	−16 00 25·65	+347·59
1	20 12 52·727	146·662	15 54 38·06	353·42
2	20 15 19·389	146·374	15 48 44·64	359·21
3	20 17 45·763	146·086	15 42 45·43	364·92
4	20 20 11·849	145·795	15 36 40·51	370·57
5	20 22 37·644	145·504	15 30 29·94	376·16
6	20 25 03·148	145·212	15 24 13·78	381·66
7	20 27 28·360	144·918	15 17 52·12	387·12
8	20 29 53·278	144·624	15 11 25·00	392·49
9	20 32 17·902	144·328	15 04 52·51	397·81
10	20 34 42·230	144·032	14 58 14·70	403·05
11	20 37 06·262	143·736	14 51 31·65	408·22
12	20 39 29·998	143·439	14 44 43·43	413·34
13	20 41 53·437	143·141	14 37 50·09	418·38
14	20 44 16·578	142·842	14 30 51·71	423·35
15	20 46 39·420	142·545	14 23 48·36	428·25
16	20 49 01·965	142·246	14 16 40·11	433·09
17	20 51 24·211	141·948	14 09 27·02	437·85
18	20 53 46·159	141·650	14 02 09·17	442·55
19	20 56 07·809	141·351	13 54 46·62	447·19
20	20 58 29·160	141·053	13 47 19·43	451·74
21	21 00 50·213	140·756	13 39 47·69	456·23
22	21 03 10·969	140·458	13 32 11·46	460·66
23	21 05 31·427	140·161	−13 24 30·80	+465·02

May 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	21 07 51·588	139·865	−13 16 45·78	+469·30
1	21 10 11·453	139·570	13 08 56·48	473·51
2	21 12 31·023	139·274	13 01 02·97	477·67
3	21 14 50·297	138·980	12 53 05·30	481·75
4	21 17 09·277	138·687	12 45 03·55	485·77
5	21 19 27·964	138·395	12 36 57·78	489·71
6	21 21 46·359	138·103	12 28 48·07	493·58
7	21 24 04·462	137·813	12 20 34·49	497·40
8	21 26 22·275	137·524	12 12 17·09	501·15
9	21 28 39·799	137·236	12 03 55·94	504·82
10	21 30 57·035	136·949	11 55 31·12	508·42
11	21 33 13·984	136·665	11 47 02·70	511·98
12	21 35 30·649	136·380	11 38 30·72	515·44
13	21 37 47·029	136·099	11 29 55·28	518·86
14	21 40 03·128	135·817	11 21 16·42	522·20
15	21 42 18·945	135·539	11 12 34·22	525·48
16	21 44 34·484	135·261	11 03 48·74	528·69
17	21 46 49·745	134·986	10 55 00·05	531·84
18	21 49 04·731	134·711	10 46 08·21	534·92
19	21 51 19·442	134·440	10 37 13·29	537·93
20	21 53 33·882	134·169	10 28 15·36	540·89
21	21 55 48·051	133·901	10 19 14·47	543·78
22	21 58 01·952	133·634	10 10 10·69	546·60
23	22 00 15·586	133·371	10 01 04·09	+549·36
24	22 02 28·957		− 9 51 54·73	

May 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	22 02 28·957	133·108	− 9 51 54·73	+552·06
1	22 04 42·065	132·848	9 42 42·67	554·69
2	22 06 54·913	132·590	9 33 27·98	557·26
3	22 09 07·503	132·334	9 24 10·72	559·78
4	22 11 19·837	132·081	9 14 50·94	562·22
5	22 13 31·918	131·830	9 05 28·72	564·60
6	22 15 43·748	131·581	8 56 04·12	566·93
7	22 17 55·329	131·334	8 46 37·19	569·20
8	22 20 06·663	131·090	8 37 07·99	571·39
9	22 22 17·753	130·848	8 27 36·60	573·54
10	22 24 28·601	130·609	8 18 03·06	575·62
11	22 26 39·210	130·373	8 08 27·44	577·64
12	22 28 49·583	130·137	7 58 49·80	579·60
13	22 30 59·720	129·907	7 49 10·20	581·51
14	22 33 09·627	129·676	7 39 28·69	583·35
15	22 35 19·303	129·451	7 29 45·34	585·14
16	22 37 28·754	129·226	7 20 00·20	586·87
17	22 39 37·980	129·005	7 10 13·33	588·54
18	22 41 46·985	128·786	7 00 24·79	590·15
19	22 43 55·771	128·570	6 50 34·64	591·70
20	22 46 04·341	128·357	6 40 42·94	593·21
21	22 48 12·698	128·146	6 30 49·73	594·65
22	22 50 20·844	127·938	6 20 55·08	596·04
23	22 52 28·782	127·733	− 6 10 59·04	+597·37

May 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	22 54 36·515	127·531	− 6 01 01·67	+598·64
1	22 56 44·046	127·331	5 51 03·03	599·87
2	22 58 51·377	127·135	5 41 03·16	601·03
3	23 00 58·512	126·940	5 31 02·13	602·15
4	23 03 05·452	126·750	5 20 59·98	603·20
5	23 05 12·202	126·560	5 10 56·78	604·21
6	23 07 18·762	126·376	5 00 52·57	605·16
7	23 09 25·138	126·193	4 50 47·41	606·06
8	23 11 31·331	126·012	4 40 41·35	606·90
9	23 13 37·343	125·836	4 30 34·45	607·70
10	23 15 43·179	125·662	4 20 26·75	608·44
11	23 17 48·841	125·491	4 10 18·31	609·12
12	23 19 54·332	125·322	4 00 09·19	609·77
13	23 21 59·654	125·157	3 49 59·42	610·35
14	23 24 04·811	124·994	3 39 49·07	610·88
15	23 26 09·805	124·835	3 29 38·19	611·37
16	23 28 14·640	124·677	3 19 26·82	611·81
17	23 30 19·317	124·524	3 09 15·01	612·19
18	23 32 23·841	124·373	2 59 02·82	612·53
19	23 34 28·214	124·225	2 48 50·29	612·81
20	23 36 32·439	124·079	2 38 37·48	613·05
21	23 38 36·518	123·937	2 28 24·43	613·24
22	23 40 40·455	123·797	2 18 11·19	613·37
23	23 42 44·252	123·661	2 07 57·82	+613·47
24	23 44 47·913		− 1 57 44·35	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	23 44 47·913	123·527	− 1 57 44·35	+613·51
1	23 46 51·440	123·396	1 47 30·84	613·50
2	23 48 54·836	123·268	1 37 17·34	613·46
3	23 50 58·104	123·142	1 27 03·88	613·35
4	23 53 01·246	123·021	1 16 50·53	613·21
5	23 55 04·267	122·900	1 06 37·32	613·01
6	23 57 07·167	122·784	0 56 24·31	612·78
7	23 59 09·951	122·671	0 46 11·53	612·49
8	0 01 12·622	122·559	0 35 59·04	612·15
9	0 03 15·181	122·450	0 25 46·89	611·78
10	0 05 17·631	122·346	0 15 35·11	611·36
11	0 07 19·977	122·242	− 0 05 23·75	610·89
12	0 09 22·219	122·143	+ 0 04 47·14	610·38
13	0 11 24·362	122·045	0 14 57·52	609·82
14	0 13 26·407	121·951	0 25 07·34	609·21
15	0 15 28·358	121·859	0 35 16·55	608·57
16	0 17 30·217	121·771	0 45 25·12	607·88
17	0 19 31·988	121·684	0 55 33·00	607·15
18	0 21 33·672	121·600	1 05 40·15	606·37
19	0 23 35·272	121·519	1 15 46·52	605·54
20	0 25 36·791	121·441	1 25 52·06	604·68
21	0 27 38·232	121·366	1 35 56·74	603·78
22	0 29 39·598	121·292	1 46 00·52	602·82
23	0 31 40·890	121·222	+ 1 56 03·34	+601·83

May 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	0 33 42·112	121·154	+ 2 06 05·17	+600·79
1	0 35 43·266	121·089	2 16 05·96	599·71
2	0 37 44·355	121·026	2 26 05·67	598·60
3	0 39 45·381	120·966	2 36 04·27	597·43
4	0 41 46·347	120·908	2 46 01·70	596·23
5	0 43 47·255	120·854	2 55 57·93	594·99
6	0 45 48·109	120·800	3 05 52·92	593·70
7	0 47 48·909	120·751	3 15 46·62	592·37
8	0 49 49·660	120·702	3 25 38·99	591·00
9	0 51 50·362	120·658	3 35 29·99	589·60
10	0 53 51·020	120·614	3 45 19·59	588·14
11	0 55 51·634	120·574	3 55 07·73	586·65
12	0 57 52·208	120·536	4 04 54·38	585·13
13	0 59 52·744	120·499	4 14 39·51	583·55
14	1 01 53·243	120·467	4 24 23·06	581·95
15	1 03 53·710	120·435	4 34 05·01	580·29
16	1 05 54·145	120·406	4 43 45·30	578·60
17	1 07 54·551	120·379	4 53 23·90	576·88
18	1 09 54·930	120·355	5 03 00·78	575·11
19	1 11 55·285	120·332	5 12 35·89	573·30
20	1 13 55·617	120·312	5 22 09·19	571·45
21	1 15 55·929	120·294	5 31 40·64	569·57
22	1 17 56·223	120·279	5 41 10·21	567·65
23	1 19 56·502	120·264	5 50 37·86	+565·68
24	1 21 56·766		+ 6 00 03·54	

May 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 21 56·766	120·253	+ 6 00 03·54	+563·69
1	1 23 57·019	120·243	6 09 27·23	561·64
2	1 25 57·262	120·235	6 18 48·87	559·57
3	1 27 57·497	120·230	6 28 08·44	557·46
4	1 29 57·727	120·226	6 37 25·90	555·30
5	1 31 57·953	120·224	6 46 41·20	553·12
6	1 33 58·177	120·224	6 55 54·32	550·89
7	1 35 58·401	120·227	7 05 05·21	548·62
8	1 37 58·628	120·230	7 14 13·83	546·33
9	1 39 58·858	120·236	7 23 20·16	543·98
10	1 41 59·094	120·243	7 32 24·14	541·62
11	1 43 59·337	120·252	7 41 25·76	539·20
12	1 45 59·589	120·264	7 50 24·96	536·75
13	1 47 59·853	120·276	7 59 21·71	534·27
14	1 50 00·129	120·291	8 08 15·98	531·75
15	1 52 00·420	120·307	8 17 07·73	529·20
16	1 54 00·727	120·324	8 25 56·93	526·60
17	1 56 01·051	120·344	8 34 43·53	523·98
18	1 58 01·395	120·364	8 43 27·51	521·32
19	2 00 01·759	120·387	8 52 08·83	518·61
20	2 02 02·146	120·411	9 00 47·44	515·89
21	2 04 02·557	120·436	9 09 23·33	513·11
22	2 06 02·993	120·462	9 17 56·44	510·31
23	2 08 03·455	120·491	+ 9 26 26·75	+507·48

May 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 10 03·946	120·521	+ 9 34 54·23	+504·60
1	2 12 04·467	120·551	9 43 18·83	501·70
2	2 14 05·018	120·583	9 51 40·53	498·75
3	2 16 05·601	120·617	9 59 59·28	495·79
4	2 18 06·218	120·652	10 08 15·07	492·77
5	2 20 06·870	120·687	10 16 27·84	489·73
6	2 22 07·557	120·724	10 24 37·57	486·65
7	2 24 08·281	120·763	10 32 44·22	483·55
8	2 26 09·044	120·802	10 40 47·77	480·40
9	2 28 09·846	120·843	10 48 48·17	477·23
10	2 30 10·689	120·883	10 56 45·40	474·03
11	2 32 11·572	120·927	11 04 39·43	470·78
12	2 34 12·499	120·970	11 12 30·21	467·50
13	2 36 13·469	121·014	11 20 17·71	464·21
14	2 38 14·483	121·059	11 28 01·92	460·86
15	2 40 15·542	121·106	11 35 42·78	457·50
16	2 42 16·648	121·152	11 43 20·28	454·10
17	2 44 17·800	121·201	11 50 54·38	450·66
18	2 46 19·001	121·249	11 58 25·04	447·20
19	2 48 20·250	121·298	12 05 52·24	443·71
20	2 50 21·548	121·348	12 13 15·95	440·18
21	2 52 22·896	121·399	12 20 36·13	436·63
22	2 54 24·295	121·451	12 27 52·76	433·03
23	2 56 25·746	121·502	12 35 05·79	+429·43
24	2 58 27·248		+12 42 15·22	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	2 58 27·248	121·555	+12 42 15·22	+425·78
1	3 00 28·803	121·607	12 49 21·00	422·10
2	3 02 30·410	121·662	12 56 23·10	418·39
3	3 04 32·072	121·715	13 03 21·49	414·66
4	3 06 33·787	121·769	13 10 16·15	410·90
5	3 08 35·556	121·825	13 17 07·05	407·10
6	3 10 37·381	121·879	13 23 54·15	403·28
7	3 12 39·260	121·935	13 30 37·43	399·43
8	3 14 41·195	121·991	13 37 16·86	395·56
9	3 16 43·186	122·047	13 43 52·42	391·65
10	3 18 45·233	122·103	13 50 24·07	387·71
11	3 20 47·336	122·159	13 56 51·78	383·75
12	3 22 49·495	122·216	14 03 15·53	379·77
13	3 24 51·711	122·272	14 09 35·30	375·75
14	3 26 53·983	122·330	14 15 51·05	371·71
15	3 28 56·313	122·386	14 22 02·76	367·64
16	3 30 58·699	122·442	14 28 10·40	363·54
17	3 33 01·141	122·500	14 34 13·94	359·43
18	3 35 03·641	122·556	14 40 13·37	355·28
19	3 37 06·197	122·613	14 46 08·65	351·11
20	3 39 08·810	122·669	14 51 59·76	346·92
21	3 41 11·479	122·726	14 57 46·68	342·69
22	3 43 14·205	122·781	15 03 29·37	338·45
23	3 45 16·986	122·838	+15 09 07·82	+334·18

May 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	3 47 19·824	122·893	+15 14 42·00	+329·89
1	3 49 22·717	122·949	15 20 11·89	325·57
2	3 51 25·666	123·003	15 25 37·46	321·23
3	3 53 28·669	123·058	15 30 58·69	316·87
4	3 55 31·727	123·113	15 36 15·56	312·49
5	3 57 34·840	123·166	15 41 28·05	308·07
6	3 59 38·006	123·220	15 46 36·12	303·65
7	4 01 41·226	123·273	15 51 39·77	299·20
8	4 03 44·499	123·325	15 56 38·97	294·72
9	4 05 47·824	123·377	16 01 33·69	290·24
10	4 07 51·201	123·428	16 06 23·93	285·71
11	4 09 54·629	123·479	16 11 09·64	281·19
12	4 11 58·108	123·530	16 15 50·83	276·62
13	4 14 01·638	123·578	16 20 27·45	272·06
14	4 16 05·216	123·628	16 24 59·51	267·46
15	4 18 08·844	123·675	16 29 26·97	262·85
16	4 20 12·519	123·723	16 33 49·82	258·21
17	4 22 16·242	123·769	16 38 08·03	253·57
18	4 24 20·011	123·816	16 42 21·60	248·90
19	4 26 23·827	123·860	16 46 30·50	244·22
20	4 28 27·687	123·904	16 50 34·72	239·51
21	4 30 31·591	123·947	16 54 34·23	234·79
22	4 32 35·538	123·990	16 58 29·02	230·06
23	4 34 39·528	124·031	17 02 19·08	+225·31
24	4 36 43·559		+17 06 04·39	

May 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	4 36 43·559	124·072	+17 06 04·39	+220·53
1	4 38 47·631	124·111	17 09 44·92	215·76
2	4 40 51·742	124·150	17 13 20·68	210·95
3	4 42 55·892	124·187	17 16 51·63	206·15
4	4 45 00·079	124·224	17 20 17·78	201·31
5	4 47 04·303	124·260	17 23 39·09	196·48
6	4 49 08·563	124·293	17 26 55·57	191·62
7	4 51 12·856	124·327	17 30 07·19	186·75
8	4 53 17·183	124·360	17 33 13·94	181·87
9	4 55 21·543	124·390	17 36 15·81	176·98
10	4 57 25·933	124·420	17 39 12·79	172·07
11	4 59 30·353	124·449	17 42 04·86	167·16
12	5 01 34·802	124·477	17 44 52·02	162·22
13	5 03 39·279	124·503	17 47 34·24	157·29
14	5 05 43·782	124·528	17 50 11·53	152·34
15	5 07 48·310	124·552	17 52 43·87	147·38
16	5 09 52·862	124·575	17 55 11·25	142·41
17	5 11 57·437	124·597	17 57 33·66	137·43
18	5 14 02·034	124·617	17 59 51·09	132·44
19	5 16 06·651	124·636	18 02 03·53	127·45
20	5 18 11·287	124·653	18 04 10·98	122·45
21	5 20 15·940	124·670	18 06 13·43	117·43
22	5 22 20·610	124·685	18 08 10·86	112·41
23	5 24 25·295	124·699	+18 10 03·27	+107·39

May 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	5 26 29·994	124·711	+18 11 50·66	+102·35
1	5 28 34·705	124·723	18 13 33·01	97·32
2	5 30 39·428	124·733	18 15 10·33	92·27
3	5 32 44·161	124·741	18 16 42·60	87·22
4	5 34 48·902	124·748	18 18 09·82	82·16
5	5 36 53·650	124·754	18 19 31·98	77·11
6	5 38 58·404	124·758	18 20 49·09	72·04
7	5 41 03·162	124·762	18 22 01·13	66·98
8	5 43 07·924	124·764	18 23 08·11	61·91
9	5 45 12·688	124·764	18 24 10·02	56·83
10	5 47 17·452	124·763	18 25 06·85	51·76
11	5 49 22·215	124·760	18 25 58·61	46·68
12	5 51 26·975	124·757	18 26 45·29	41·60
13	5 53 31·732	124·753	18 27 26·89	36·52
14	5 55 36·485	124·745	18 28 03·41	31·43
15	5 57 41·230	124·739	18 28 34·84	26·35
16	5 59 45·969	124·729	18 29 01·19	21·28
17	6 01 50·698	124·719	18 29 22·47	16·18
18	6 03 55·417	124·707	18 29 38·65	11·11
19	6 06 00·124	124·694	18 29 49·76	6·02
20	6 08 04·818	124·680	18 29 55·78	+ 0·95
21	6 10 09·498	124·665	18 29 56·73	− 4·14
22	6 12 14·163	124·647	18 29 52·59	9·21
23	6 14 18·810	124·630	18 29 43·38	− 14·28
24	6 16 23·440		+18 29 29·10	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	6 16 23·440	124·609	+18 29 29·10	− 19·36
1	6 18 28·049	124·590	18 29 09·74	24·42
2	6 20 32·639	124·567	18 28 45·32	29·49
3	6 22 37·206	124·544	18 28 15·83	34·55
4	6 24 41·750	124·519	18 27 41·28	39·60
5	6 26 46·269	124·494	18 27 01·68	44·66
6	6 28 50·763	124·467	18 26 17·02	49·70
7	6 30 55·230	124·439	18 25 27·32	54·74
8	6 32 59·669	124·410	18 24 32·58	59·78
9	6 35 04·079	124·379	18 23 32·80	64·80
10	6 37 08·458	124·348	18 22 28·00	69·83
11	6 39 12·806	124·315	18 21 18·17	74·85
12	6 41 17·121	124·281	18 20 03·32	79·85
13	6 43 21·402	124·247	18 18 43·47	84·85
14	6 45 25·649	124·211	18 17 18·62	89·85
15	6 47 29·860	124·173	18 15 48·77	94·83
16	6 49 34·033	124·136	18 14 13·94	99·81
17	6 51 38·169	124·097	18 12 34·13	104·78
18	6 53 42·266	124·057	18 10 49·35	109·74
19	6 55 46·323	124·016	18 08 59·61	114·68
20	6 57 50·339	123·974	18 07 04·93	119·63
21	6 59 54·313	123·932	18 05 05·30	124·55
22	7 01 58·245	123·888	18 03 00·75	129·48
23	7 04 02·133	123·843	+18 00 51·27	−134·38

May 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	7 06 05·976	123·798	+17 58 36·89	−139·29
1	7 08 09·774	123·752	17 56 17·60	144·17
2	7 10 13·526	123·705	17 53 53·43	149·04
3	7 12 17·231	123·657	17 51 24·39	153·91
4	7 14 20·888	123·609	17 48 50·48	158·76
5	7 16 24·497	123·560	17 46 11·72	163·60
6	7 18 28·057	123·510	17 43 28·12	168·42
7	7 20 31·567	123·460	17 40 39·70	173·24
8	7 22 35·027	123·408	17 37 46·46	178·04
9	7 24 38·435	123·357	17 34 48·42	182·82
10	7 26 41·792	123·305	17 31 45·60	187·60
11	7 28 45·097	123·252	17 28 38·00	192·36
12	7 30 48·349	123·198	17 25 25·64	197·10
13	7 32 51·547	123·145	17 22 08·54	201·83
14	7 34 54·692	123·091	17 18 46·71	206·54
15	7 36 57·783	123·036	17 15 20·17	211·25
16	7 39 00·819	122·982	17 11 48·92	215·93
17	7 41 03·801	122·926	17 08 12·99	220·60
18	7 43 06·727	122·870	17 04 32·39	225·25
19	7 45 09·597	122·815	17 00 47·14	229·89
20	7 47 12·412	122·758	16 56 57·25	234·51
21	7 49 15·170	122·702	16 53 02·74	239·12
22	7 51 17·872	122·646	16 49 03·62	243·71
23	7 53 20·518	122·589	16 44 59·91	−248·27
24	7 55 23·107		+16 40 51·64	

May 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 55 23·107	122·532	+16 40 51·64	−252·83
1	7 57 25·639	122·475	16 36 38·81	257·37
2	7 59 28·114	122·419	16 32 21·44	261·89
3	8 01 30·533	122·361	16 27 59·55	266·39
4	8 03 32·894	122·305	16 23 33·16	270·88
5	8 05 35·199	122·248	16 19 02·28	275·34
6	8 07 37·447	122·191	16 14 26·94	279·78
7	8 09 39·638	122·134	16 09 47·16	284·22
8	8 11 41·772	122·078	16 05 02·94	288·63
9	8 13 43·850	122·022	16 00 14·31	293·02
10	8 15 45·872	121·966	15 55 21·29	297·39
11	8 17 47·838	121·910	15 50 23·90	301·74
12	8 19 49·748	121·854	15 45 22·16	306·08
13	8 21 51·602	121·800	15 40 16·08	310·39
14	8 23 53·402	121·744	15 35 05·69	314·69
15	8 25 55·146	121·691	15 29 51·00	318·96
16	8 27 56·837	121·636	15 24 32·04	323·22
17	8 29 58·473	121·583	15 19 08·82	327·45
18	8 32 00·056	121·531	15 13 41·37	331·66
19	8 34 01·587	121·477	15 08 09·71	335·86
20	8 36 03·064	121·426	15 02 33·85	340·03
21	8 38 04·490	121·375	14 56 53·82	344·18
22	8 40 05·865	121·325	14 51 09·64	348·31
23	8 42 07·190	121·274	+14 45 21·33	−352·42

May 31

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	8 44 08·464	121·226	+14 39 28·91	−356·51
1	8 46 09·690	121·177	14 33 32·40	360·58
2	8 48 10·867	121·130	14 27 31·82	364·62
3	8 50 11·997	121·082	14 21 27·20	368·64
4	8 52 13·079	121·038	14 15 18·56	372·64
5	8 54 14·117	120·992	14 09 05·92	376·62
6	8 56 15·109	120·948	14 02 49·30	380·58
7	8 58 16·057	120·905	13 56 28·72	384·51
8	9 00 16·962	120·864	13 50 04·21	388·43
9	9 02 17·826	120·822	13 43 35·78	392·31
10	9 04 18·648	120·782	13 37 03·47	396·18
11	9 06 19·430	120·744	13 30 27·29	400·02
12	9 08 20·174	120·706	13 23 47·27	403·84
13	9 10 20·880	120·669	13 17 03·43	407·63
14	9 12 21·549	120·635	13 10 15·80	411·41
15	9 14 22·184	120·600	13 03 24·39	415·16
16	9 16 22·784	120·567	12 56 29·23	418·89
17	9 18 23·351	120·537	12 49 30·34	422·58
18	9 20 23·888	120·506	12 42 27·76	426·27
19	9 22 24·394	120·477	12 35 21·49	429·92
20	9 24 24·871	120·450	12 28 11·57	433·55
21	9 26 25·321	120·425	12 20 58·02	437·15
22	9 28 25·746	120·400	12 13 40·87	440·74
23	9 30 26·146	120·377	12 06 20·13	−444·29
24	9 32 26·523		+11 58 55·84	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	9 32 26.523	120.356	+11 58 55.84	−447.82
1	9 34 26.879	120.336	11 51 28.02	451.33
2	9 36 27.215	120.318	11 43 56.69	454.81
3	9 38 27.533	120.302	11 36 21.88	458.26
4	9 40 27.835	120.286	11 28 43.62	461.70
5	9 42 28.121	120.274	11 21 01.92	465.10
6	9 44 28.395	120.262	11 13 16.82	468.48
7	9 46 28.657	120.253	11 05 28.34	471.83
8	9 48 28.910	120.245	10 57 36.51	475.16
9	9 50 29.155	120.239	10 49 41.35	478.46
10	9 52 29.394	120.234	10 41 42.89	481.74
11	9 54 29.628	120.233	10 33 41.15	484.98
12	9 56 29.861	120.232	10 25 36.17	488.21
13	9 58 30.093	120.234	10 17 27.96	491.40
14	10 00 30.327	120.237	10 09 16.56	494.56
15	10 02 30.564	120.243	10 01 02.00	497.71
16	10 04 30.807	120.250	9 52 44.29	500.82
17	10 06 31.057	120.260	9 44 23.47	503.91
18	10 08 31.317	120.272	9 35 59.56	506.96
19	10 10 31.589	120.285	9 27 32.60	510.00
20	10 12 31.874	120.302	9 19 02.60	512.99
21	10 14 32.176	120.320	9 10 29.61	515.97
22	10 16 32.496	120.340	9 01 53.64	518.91
23	10 18 32.836	120.363	+ 8 53 14.73	−521.83

June 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	10 20 33.199	120.387	+ 8 44 32.90	−524.71
1	10 22 33.586	120.415	8 35 48.19	527.58
2	10 24 34.001	120.444	8 27 00.61	530.40
3	10 26 34.445	120.476	8 18 10.21	533.20
4	10 28 34.921	120.509	8 09 17.01	535.97
5	10 30 35.430	120.547	8 00 21.04	538.71
6	10 32 35.977	120.585	7 51 22.33	541.42
7	10 34 36.562	120.626	7 42 20.91	544.10
8	10 36 37.188	120.670	7 33 16.81	546.74
9	10 38 37.858	120.717	7 24 10.07	549.36
10	10 40 38.575	120.765	7 15 00.71	551.95
11	10 42 39.340	120.816	7 05 48.76	554.50
12	10 44 40.156	120.870	6 56 34.26	557.03
13	10 46 41.026	120.927	6 47 17.23	559.51
14	10 48 41.953	120.985	6 37 57.72	561.97
15	10 50 42.938	121.047	6 28 35.75	564.40
16	10 52 43.985	121.111	6 19 11.35	566.79
17	10 54 45.096	121.178	6 09 44.56	569.16
18	10 56 46.274	121.247	6 00 15.40	571.47
19	10 58 47.521	121.320	5 50 43.93	573.78
20	11 00 48.841	121.394	5 41 10.15	576.03
21	11 02 50.235	121.472	5 31 34.12	578.25
22	11 04 51.707	121.552	5 21 55.87	580.44
23	11 06 53.259	121.636	5 12 15.43	−582.60
24	11 08 54.895		+ 5 02 32.83	

June 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	11 08 54.895	121.721	+ 5 02 32.83	−584.72
1	11 10 56.616	121.811	4 52 48.11	586.80
2	11 12 58.427	121.902	4 43 01.31	588.85
3	11 15 00.329	121.996	4 33 12.46	590.87
4	11 17 02.325	122.093	4 23 21.59	592.83
5	11 19 04.418	122.194	4 13 28.76	594.78
6	11 21 06.612	122.297	4 03 33.98	596.68
7	11 23 08.909	122.402	3 53 37.30	598.54
8	11 25 11.311	122.512	3 43 38.76	600.36
9	11 27 13.823	122.623	3 33 38.40	602.15
10	11 29 16.446	122.739	3 23 36.25	603.90
11	11 31 19.185	122.856	3 13 32.35	605.61
12	11 33 22.041	122.976	3 03 26.74	607.28
13	11 35 25.017	123.101	2 53 19.46	608.90
14	11 37 28.118	123.227	2 43 10.56	610.49
15	11 39 31.345	123.356	2 33 00.07	612.04
16	11 41 34.701	123.490	2 22 48.03	613.55
17	11 43 38.191	123.625	2 12 34.48	615.01
18	11 45 41.816	123.765	2 02 19.47	616.43
19	11 47 45.581	123.906	1 52 03.04	617.81
20	11 49 49.487	124.051	1 41 45.23	619.15
21	11 51 53.538	124.199	1 31 26.08	620.43
22	11 53 57.737	124.350	1 21 05.65	621.69
23	11 56 02.087	124.504	+ 1 10 43.96	−622.89

June 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	11 58 06.591	124.662	+ 1 00 21.07	−624.04
1	12 00 11.253	124.822	0 49 57.03	625.16
2	12 02 16.075	124.986	0 39 31.87	626.23
3	12 04 21.061	125.152	0 29 05.64	627.24
4	12 06 26.213	125.322	0 18 38.40	628.22
5	12 08 31.535	125.495	+ 0 08 10.18	629.15
6	12 10 37.030	125.670	− 0 02 18.97	630.02
7	12 12 42.700	125.850	0 12 48.99	630.85
8	12 14 48.550	126.032	0 23 19.84	631.62
9	12 16 54.582	126.217	0 33 51.46	632.36
10	12 19 00.799	126.406	0 44 23.82	633.04
11	12 21 07.205	126.597	0 54 56.86	633.66
12	12 23 13.802	126.792	1 05 30.52	634.24
13	12 25 20.594	126.990	1 16 04.76	634.76
14	12 27 27.584	127.190	1 26 39.52	635.24
15	12 29 34.774	127.394	1 37 14.76	635.66
16	12 31 42.168	127.602	1 47 50.42	636.02
17	12 33 49.770	127.811	1 58 26.44	636.33
18	12 35 57.581	128.025	2 09 02.77	636.58
19	12 38 05.606	128.241	2 19 39.35	636.79
20	12 40 13.847	128.460	2 30 16.14	636.93
21	12 42 22.307	128.683	2 40 53.07	637.02
22	12 44 30.990	128.908	2 51 30.09	637.05
23	12 46 39.898	129.137	3 02 07.14	−637.02
24	12 48 49.035		− 3 12 44.16	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	12 48 49·035	129·368	− 3 12 44·16	−636·93
1	12 50 58·403	129·602	3 23 21·09	636·79
2	12 53 08·005	129·840	3 33 57·88	636·58
3	12 55 17·845	130·080	3 44 34·46	636·31
4	12 57 27·925	130·323	3 55 10·77	635·99
5	12 59 38·248	130·569	4 05 46·76	635·60
6	13 01 48·817	130·819	4 16 22·36	635·14
7	13 03 59·636	131·070	4 26 57·50	634·64
8	13 06 10·706	131·325	4 37 32·14	634·05
9	13 08 22·031	131·583	4 48 06·19	633·41
10	13 10 33·614	131·843	4 58 39·60	632·70
11	13 12 45·457	132·106	5 09 12·30	631·93
12	13 14 57·563	132·372	5 19 44·23	631·09
13	13 17 09·935	132·640	5 30 15·32	630·18
14	13 19 22·575	132·911	5 40 45·50	629·21
15	13 21 35·486	133·185	5 51 14·71	628·17
16	13 23 48·671	133·462	6 01 42·88	627·06
17	13 26 02·133	133·740	6 12 09·94	625·87
18	13 28 15·873	134·022	6 22 35·81	624·63
19	13 30 29·895	134·306	6 33 00·44	623·30
20	13 32 44·201	134·592	6 43 23·74	621·91
21	13 34 58·793	134·881	6 53 45·65	620·45
22	13 37 13·674	135·172	7 04 06·10	618·91
23	13 39 28·846	135·465	− 7 14 25·01	−617·30

June 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	13 41 44·311	135·760	− 7 24 42·31	−615·61
1	13 44 00·071	136·058	7 34 57·92	613·86
2	13 46 16·129	136·358	7 45 11·78	612·02
3	13 48 32·487	136·661	7 55 23·80	610·12
4	13 50 49·148	136·964	8 05 33·92	608·12
5	13 53 06·112	137·269	8 15 42·04	606·07
6	13 55 23·381	137·578	8 25 48·11	603·93
7	13 57 40·959	137·888	8 35 52·04	601·71
8	13 59 58·847	138·198	8 45 53·75	599·42
9	14 02 17·045	138·512	8 55 53·17	597·04
10	14 04 35·557	138·827	9 05 50·21	594·59
11	14 06 54·384	139·143	9 15 44·80	592·05
12	14 09 13·527	139·461	9 25 36·85	589·44
13	14 11 32·988	139·780	9 35 26·29	586·75
14	14 13 52·768	140·101	9 45 13·04	583·96
15	14 16 12·869	140·423	9 54 57·00	581·12
16	14 18 33·292	140·745	10 04 38·12	578·17
17	14 20 54·037	141·070	10 14 16·29	575·14
18	14 23 15·107	141·395	10 23 51·43	572·05
19	14 25 36·502	141·721	10 33 23·48	568·85
20	14 27 58·223	142·048	10 42 52·33	565·58
21	14 30 20·271	142·376	10 52 17·91	562·22
22	14 32 42·647	142·704	11 01 40·13	558·78
23	14 35 05·351	143·033	11 10 58·91	−555·25
24	14 37 28·384		−11 20 14·16	

June 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	14 37 28·384	143·362	−11 20 14·16	−551·65
1	14 39 51·746	143·692	11 29 25·81	547·94
2	14 42 15·438	144·023	11 38 33·75	544·16
3	14 44 39·461	144·352	11 47 37·91	540·30
4	14 47 03·813	144·683	11 56 38·21	536·34
5	14 49 28·496	145·013	12 05 34·55	532·30
6	14 51 53·509	145·343	12 14 26·85	528·17
7	14 54 18·852	145·673	12 23 15·02	523·96
8	14 56 44·525	146·003	12 31 58·98	519·66
9	14 59 10·528	146·331	12 40 38·64	515·28
10	15 01 36·859	146·661	12 49 13·92	510·80
11	15 04 03·520	146·987	12 57 44·72	506·24
12	15 06 30·507	147·315	13 06 10·96	501·60
13	15 08 57·822	147·641	13 14 32·56	496·87
14	15 11 25·463	147·966	13 22 49·43	492·05
15	15 13 53·429	148·289	13 31 01·48	487·14
16	15 16 21·718	148·612	13 39 08·62	482·16
17	15 18 50·330	148·933	13 47 10·78	477·08
18	15 21 19·263	149·253	13 55 07·86	471·91
19	15 23 48·516	149·570	14 02 59·77	466·67
20	15 26 18·086	149·886	14 10 46·44	461·34
21	15 28 47·972	150·201	14 18 27·78	455·92
22	15 31 18·173	150·512	14 26 03·70	450·42
23	15 33 48·685	150·821	−14 33 34·12	−444·84

June 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	15 36 19·506	151·130	−14 40 58·96	−439·17
1	15 38 50·636	151·434	14 48 18·13	433·42
2	15 41 22·070	151·736	14 55 31·55	427·58
3	15 43 53·806	152·036	15 02 39·13	421·67
4	15 46 25·842	152·333	15 09 40·80	415·67
5	15 48 58·175	152·626	15 16 36·47	409·60
6	15 51 30·801	152·917	15 23 26·07	403·44
7	15 54 03·718	153·204	15 30 09·51	397·20
8	15 56 36·922	153·487	15 36 46·71	390·88
9	15 59 10·409	153·769	15 43 17·59	384·50
10	16 01 44·178	154·044	15 49 42·09	378·02
11	16 04 18·222	154·318	15 56 00·11	371·48
12	16 06 52·540	154·586	16 02 11·59	364·86
13	16 09 27·126	154·851	16 08 16·45	358·17
14	16 12 01·977	155·111	16 14 14·62	351·40
15	16 14 37·088	155·367	16 20 06·02	344·56
16	16 17 12·455	155·619	16 25 50·58	337·64
17	16 19 48·074	155·866	16 31 28·22	330·67
18	16 22 23·940	156·109	16 36 58·89	323·62
19	16 25 00·049	156·345	16 42 22·51	316·51
20	16 27 36·394	156·578	16 47 39·02	309·32
21	16 30 12·972	156·805	16 52 48·34	302·07
22	16 32 49·777	157·027	16 57 50·41	294·77
23	16 35 26·804	157·243	17 02 45·18	−287·39
24	16 38 04·047		−17 07 32·57	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	16 38 04·047	157·455	−17 07 32·57	−279·95
1	16 40 41·502	157·660	17 12 12·52	272·47
2	16 43 19·162	157·860	17 16 44·99	264·91
3	16 45 57·022	158·053	17 21 09·90	257·30
4	16 48 35·075	158·242	17 25 27·20	249·64
5	16 51 13·317	158·423	17 29 36·84	241·93
6	16 53 51·740	158·599	17 33 38·77	234·16
7	16 56 30·339	158·768	17 37 32·93	226·34
8	16 59 09·107	158·932	17 41 19·27	218·47
9	17 01 48·039	159·088	17 44 57·74	210·56
10	17 04 27·127	159·237	17 48 28·30	202·60
11	17 07 06·364	159·381	17 51 50·90	194·60
12	17 09 45·745	159·518	17 55 05·50	186·56
13	17 12 25·263	159·647	17 58 12·06	178·48
14	17 15 04·910	159·771	18 01 10·54	170·35
15	17 17 44·681	159·886	18 04 00·89	162·20
16	17 20 24·567	159·995	18 06 43·09	154·01
17	17 23 04·562	160·096	18 09 17·10	145·79
18	17 25 44·658	160·191	18 11 42·89	137·53
19	17 28 24·849	160·279	18 14 00·42	129·25
20	17 31 05·128	160·358	18 16 09·67	120·95
21	17 33 45·486	160·431	18 18 10·62	112·61
22	17 36 25·917	160·496	18 20 03·23	104·26
23	17 39 06·413	160·554	−18 21 47·49	− 95·89

June 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	17 41 46·967	160·605	−18 23 23·38	− 87·49
1	17 44 27·572	160·647	18 24 50·87	79·09
2	17 47 08·219	160·683	18 26 09·96	70·66
3	17 49 48·902	160·710	18 27 20·62	62·22
4	17 52 29·612	160·730	18 28 22·84	53·78
5	17 55 10·342	160·743	18 29 16·62	45·33
6	17 57 51·085	160·748	18 30 01·95	36·86
7	18 00 31·833	160·746	18 30 38·81	28·40
8	18 03 12·579	160·735	18 31 07·21	19·94
9	18 05 53·314	160·717	18 31 27·15	11·47
10	18 08 34·031	160·692	18 31 38·62	− 3·01
11	18 11 14·723	160·659	18 31 41·63	+ 5·45
12	18 13 55·382	160·618	18 31 36·18	13·91
13	18 16 36·000	160·570	18 31 22·27	22·35
14	18 19 16·570	160·515	18 30 59·92	30·78
15	18 21 57·085	160·451	18 30 29·14	39·21
16	18 24 37·536	160·381	18 29 49·93	47·61
17	18 27 17·917	160·303	18 29 02·32	56·00
18	18 29 58·220	160·218	18 28 06·32	64·38
19	18 32 38·438	160·125	18 27 01·94	72·73
20	18 35 18·563	160·025	18 25 49·21	81·06
21	18 37 58·588	159·919	18 24 28·15	89·36
22	18 40 38·507	159·804	18 22 58·79	97·64
23	18 43 18·311	159·683	18 21 21·15	+105·90
24	18 45 57·994		−18 19 35·25	

June 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	18 45 57·994	159·555	−18 19 35·25	+114·11
1	18 48 37·549	159·419	18 17 41·14	122·31
2	18 51 16·968	159·278	18 15 38·83	130·46
3	18 53 56·246	159·129	18 13 28·37	138·58
4	18 56 35·375	158·974	18 11 09·79	146·67
5	18 59 14·349	158·812	18 08 43·12	154·71
6	19 01 53·161	158·643	18 06 08·41	162·72
7	19 04 31·804	158·469	18 03 25·69	170·67
8	19 07 10·273	158·288	18 00 35·02	178·60
9	19 09 48·561	158·100	17 57 36·42	186·47
10	19 12 26·661	157·907	17 54 29·95	194·29
11	19 15 04·568	157·708	17 51 15·66	202·07
12	19 17 42·276	157·503	17 47 53·59	209·79
13	19 20 19·779	157·292	17 44 23·80	217·47
14	19 22 57·071	157·075	17 40 46·33	225·09
15	19 25 34·146	156·853	17 37 01·24	232·66
16	19 28 10·999	156·626	17 33 08·58	240·17
17	19 30 47·625	156·394	17 29 08·41	247·63
18	19 33 24·019	156·155	17 25 00·78	255·02
19	19 36 00·174	155·913	17 20 45·76	262·35
20	19 38 36·087	155·665	17 16 23·41	269·63
21	19 41 11·752	155·412	17 11 53·78	276·85
22	19 43 47·164	155·155	17 07 16·93	283·99
23	19 46 22·319	154·894	−17 02 32·94	+291·07

June 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	19 48 57·213	154·628	−16 57 41·87	+298·10
1	19 51 31·841	154·357	16 52 43·77	305·05
2	19 54 06·198	154·083	16 47 38·72	311·93
3	19 56 40·281	153·805	16 42 26·79	318·75
4	19 59 14·086	153·523	16 37 08·04	325·49
5	20 01 47·609	153·237	16 31 42·55	332·18
6	20 04 20·846	152·948	16 26 10·37	338·77
7	20 06 53·794	152·655	16 20 31·60	345·32
8	20 09 26·449	152·359	16 14 46·28	351·77
9	20 11 58·808	152·060	16 08 54·51	358·16
10	20 14 30·868	151·758	16 02 56·35	364·47
11	20 17 02·626	151·453	15 56 51·88	370·71
12	20 19 34·079	151·145	15 50 41·17	376·87
13	20 22 05·224	150·834	15 44 24·30	382·96
14	20 24 36·058	150·522	15 38 01·34	388·97
15	20 27 06·580	150·207	15 31 32·37	394·91
16	20 29 36·787	149·889	15 24 57·46	400·76
17	20 32 06·676	149·570	15 18 16·70	406·53
18	20 34 36·246	149·249	15 11 30·17	412·24
19	20 37 05·495	148·925	15 04 37·93	417·86
20	20 39 34·420	148·601	14 57 40·07	423·41
21	20 42 03·021	148·275	14 50 36·66	428·86
22	20 44 31·296	147·946	14 43 27·80	434·25
23	20 46 59·242	147·618	14 36 13·55	+439·56
24	20 49 26·860		−14 28 53·99	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	20 49 26·860	147·288	−14 28 53·99	+444·77
1	20 51 54·148	146·956	14 21 29·22	449·93
2	20 54 21·104	146·624	14 13 59·29	454·98
3	20 56 47·728	146·291	14 06 24·31	459·97
4	20 59 14·019	145·958	13 58 44·34	464·88
5	21 01 39·977	145·624	13 50 59·46	469·70
6	21 04 05·601	145·289	13 43 09·76	474·44
7	21 06 30·890	144·954	13 35 15·32	479·10
8	21 08 55·844	144·619	13 27 16·22	483·68
9	21 11 20·463	144·283	13 19 12·54	488·19
10	21 13 44·746	143·949	13 11 04·35	492·60
11	21 16 08·695	143·613	13 02 51·75	496·95
12	21 18 32·308	143·279	12 54 34·80	501·21
13	21 20 55·587	142·944	12 46 13·59	505·39
14	21 23 18·531	142·610	12 37 48·20	509·49
15	21 25 41·141	142·276	12 29 18·71	513·51
16	21 28 03·417	141·944	12 20 45·20	517·45
17	21 30 25·361	141·611	12 12 07·75	521·32
18	21 32 46·972	141·279	12 03 26·43	525·11
19	21 35 08·251	140·949	11 54 41·32	528·81
20	21 37 29·200	140·619	11 45 52·51	532·44
21	21 39 49·819	140·291	11 37 00·07	535·98
22	21 42 10·110	139·964	11 28 04·09	539·47
23	21 44 30·074	139·637	−11 19 04·62	+542·85

June 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	21 46 49·711	139·313	−11 10 01·77	+546·18
1	21 49 09·024	138·989	11 00 55·59	549·42
2	21 51 28·013	138·668	10 51 46·17	552·58
3	21 53 46·681	138·347	10 42 33·59	555·68
4	21 56 05·028	138·028	10 33 17·91	558·69
5	21 58 23·056	137·712	10 23 59·22	561·63
6	22 00 40·768	137·396	10 14 37·59	564·50
7	22 02 58·164	137·083	10 05 13·09	567·28
8	22 05 15·247	136·771	9 55 45·81	570·01
9	22 07 32·018	136·462	9 46 15·80	572·65
10	22 09 48·480	136·154	9 36 43·15	575·23
11	22 12 04·634	135·849	9 27 07·92	577·72
12	22 14 20·483	135·546	9 17 30·20	580·15
13	22 16 36·029	135·245	9 07 50·05	582·51
14	22 18 51·274	134·946	8 58 07·54	584·80
15	22 21 06·220	134·650	8 48 22·74	587·01
16	22 23 20·870	134·355	8 38 35·73	589·16
17	22 25 35·225	134·064	8 28 46·57	591·24
18	22 27 49·289	133·774	8 18 55·33	593·24
19	22 30 03·063	133·488	8 09 02·09	595·19
20	22 32 16·551	133·204	7 59 06·90	597·06
21	22 34 29·755	132·922	7 49 09·84	598·87
22	22 36 42·677	132·643	7 39 10·97	600·60
23	22 38 55·320	132·367	7 29 10·37	+602·28
24	22 41 07·687		− 7 19 08·09	

June 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	22 41 07·687	132·093	− 7 19 08·09	+603·89
1	22 43 19·780	131·822	7 09 04·20	605·43
2	22 45 31·602	131·554	6 58 58·77	606·91
3	22 47 43·156	131·289	6 48 51·86	608·32
4	22 49 54·445	131·027	6 38 43·54	609·67
5	22 52 05·472	130·767	6 28 33·87	610·96
6	22 54 16·239	130·510	6 18 22·91	612·19
7	22 56 26·749	130·257	6 08 10·72	613·36
8	22 58 37·006	130·006	5 57 57·36	614·45
9	23 00 47·012	129·758	5 47 42·91	615·50
10	23 02 56·770	129·513	5 37 27·41	616·48
11	23 05 06·283	129·272	5 27 10·93	617·40
12	23 07 15·555	129·032	5 16 53·53	618·27
13	23 09 24·587	128·797	5 06 35·26	619·07
14	23 11 33·384	128·565	4 56 16·19	619·82
15	23 13 41·949	128·335	4 45 56·37	620·51
16	23 15 50·284	128·108	4 35 35·86	621·14
17	23 17 58·392	127·885	4 25 14·72	621·72
18	23 20 06·277	127·665	4 14 53·00	622·24
19	23 22 13·942	127·448	4 04 30·76	622·70
20	23 24 21·390	127·234	3 54 08·06	623·11
21	23 26 28·624	127·023	3 43 44·95	623·46
22	23 28 35·647	126·816	3 33 21·49	623·77
23	23 30 42·463	126·612	− 3 22 57·72	+624·01

June 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	23 32 49·075	126·410	− 3 12 33·71	+624·21
1	23 34 55·485	126·212	3 02 09·50	624·35
2	23 37 01·697	126·018	2 51 45·15	624·43
3	23 39 07·715	125·826	2 41 20·72	624·48
4	23 41 13·541	125·637	2 30 56·24	624·46
5	23 43 19·178	125·453	2 20 31·78	624·40
6	23 45 24·631	125·270	2 10 07·38	624·28
7	23 47 29·901	125·092	1 59 43·10	624·12
8	23 49 34·993	124·916	1 49 18·98	623·91
9	23 51 39·909	124·744	1 38 55·07	623·64
10	23 53 44·653	124·574	1 28 31·43	623·33
11	23 55 49·227	124·409	1 18 08·10	622·97
12	23 57 53·636	124·246	1 07 45·13	622·57
13	23 59 57·882	124·087	0 57 22·56	622·11
14	0 02 01·969	123·930	0 47 00·45	621·61
15	0 04 05·899	123·777	0 36 38·84	621·06
16	0 06 09·676	123·627	0 26 17·78	620·47
17	0 08 13·303	123·480	0 15 57·31	619·83
18	0 10 16·783	123·337	− 0 05 37·48	619·14
19	0 12 20·120	123·196	+ 0 04 41·66	618·42
20	0 14 23·316	123·059	0 15 00·08	617·64
21	0 16 26·375	122·924	0 25 17·72	616·82
22	0 18 29·299	122·794	0 35 34·54	615·96
23	0 20 32·093	122·665	0 45 50·50	+615·06
24	0 22 34·758		+ 0 56 05·56	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 22 34·758	122·541	+ 0 56 05·56	+614·11
1	0 24 37·299	122·419	1 06 19·67	613·11
2	0 26 39·718	122·300	1 16 32·78	612·09
3	0 28 42·018	122·185	1 26 44·87	611·00
4	0 30 44·203	122·072	1 36 55·87	609·89
5	0 32 46·275	121·963	1 47 05·76	608·73
6	0 34 48·238	121·856	1 57 14·49	607·53
7	0 36 50·094	121·752	2 07 22·02	606·29
8	0 38 51·846	121·652	2 17 28·31	605·01
9	0 40 53·498	121·555	2 27 33·32	603·69
10	0 42 55·053	121·459	2 37 37·01	602·33
11	0 44 56·512	121·369	2 47 39·34	600·92
12	0 46 57·881	121·279	2 57 40·26	599·48
13	0 48 59·160	121·194	3 07 39·74	598·01
14	0 51 00·354	121·111	3 17 37·75	596·49
15	0 53 01·465	121·030	3 27 34·24	594·93
16	0 55 02·495	120·954	3 37 29·17	593·33
17	0 57 03·449	120·879	3 47 22·50	591·70
18	0 59 04·328	120·808	3 57 14·20	590·03
19	1 01 05·136	120·739	4 07 04·23	588·33
20	1 03 05·875	120·672	4 16 52·56	586·57
21	1 05 06·547	120·610	4 26 39·13	584·80
22	1 07 07·157	120·549	4 36 23·93	582·97
23	1 09 07·706	120·491	+ 4 46 06·90	+581·12

June 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 11 08·197	120·436	+ 4 55 48·02	+579·23
1	1 13 08·633	120·384	5 05 27·25	577·30
2	1 15 09·017	120·333	5 15 04·55	575·33
3	1 17 09·350	120·287	5 24 39·88	573·34
4	1 19 09·637	120·242	5 34 13·22	571·29
5	1 21 09·879	120·199	5 43 44·51	569·23
6	1 23 10·078	120·161	5 53 13·74	567·12
7	1 25 10·239	120·123	6 02 40·86	564·99
8	1 27 10·362	120·088	6 12 05·85	562·80
9	1 29 10·450	120·057	6 21 28·65	560·60
10	1 31 10·507	120·027	6 30 49·25	558·35
11	1 33 10·534	119·999	6 40 07·60	556·08
12	1 35 10·533	119·975	6 49 23·68	553·76
13	1 37 10·508	119·952	6 58 37·44	551·41
14	1 39 10·460	119·932	7 07 48·85	549·04
15	1 41 10·392	119·914	7 16 57·89	546·62
16	1 43 10·306	119·899	7 26 04·51	544·18
17	1 45 10·205	119·885	7 35 08·69	541·70
18	1 47 10·090	119·874	7 44 10·39	539·19
19	1 49 09·964	119·865	7 53 09·58	536·64
20	1 51 09·829	119·859	8 02 06·22	534·06
21	1 53 09·688	119·853	8 11 00·28	531·46
22	1 55 09·541	119·852	8 19 51·74	528·81
23	1 57 09·393	119·850	8 28 40·55	+526·14
24	1 59 09·243		+ 8 37 26·69	

June 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 59 09·243	119·853	+ 8 37 26·69	+523·43
1	2 01 09·096	119·855	8 46 10·12	520·69
2	2 03 08·951	119·862	8 54 50·81	517·92
3	2 05 08·813	119·869	9 03 28·73	515·13
4	2 07 08·682	119·878	9 12 03·86	512·29
5	2 09 08·560	119·889	9 20 36·15	509·42
6	2 11 08·449	119·903	9 29 05·57	506·53
7	2 13 08·352	119·918	9 37 32·10	503·61
8	2 15 08·270	119·934	9 45 55·71	500·65
9	2 17 08·204	119·953	9 54 16·36	497·66
10	2 19 08·157	119·974	10 02 34·02	494·64
11	2 21 08·131	119·995	10 10 48·66	491·60
12	2 23 08·126	120·019	10 19 00·26	488·52
13	2 25 08·145	120·044	10 27 08·78	485·41
14	2 27 08·189	120·071	10 35 14·19	482·27
15	2 29 08·260	120·099	10 43 16·46	479·10
16	2 31 08·359	120·129	10 51 15·56	475·90
17	2 33 08·488	120·161	10 59 11·46	472·68
18	2 35 08·649	120·193	11 07 04·14	469·42
19	2 37 08·842	120·228	11 14 53·56	466·13
20	2 39 09·070	120·263	11 22 39·69	462·82
21	2 41 09·333	120·300	11 30 22·51	459·47
22	2 43 09·633	120·339	11 38 01·98	456·10
23	2 45 09·972	120·378	+11 45 38·08	+452·70

June 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 47 10·350	120·419	+11 53 10·78	+449·27
1	2 49 10·769	120·461	12 00 40·05	445·81
2	2 51 11·230	120·504	12 08 05·86	442·32
3	2 53 11·734	120·549	12 15 28·18	438·81
4	2 55 12·283	120·594	12 22 46·99	435·26
5	2 57 12·877	120·641	12 30 02·25	431·70
6	2 59 13·518	120·688	12 37 13·95	428·09
7	3 01 14·206	120·736	12 44 22·04	424·47
8	3 03 14·942	120·786	12 51 26·51	420·82
9	3 05 15·728	120·837	12 58 27·33	417·13
10	3 07 16·565	120·887	13 05 24·46	413·43
11	3 09 17·452	120·940	13 12 17·89	409·69
12	3 11 18·392	120·993	13 19 07·58	405·93
13	3 13 19·385	121·046	13 25 53·51	402·15
14	3 15 20·431	121·101	13 32 35·66	398·33
15	3 17 21·532	121·156	13 39 13·99	394·49
16	3 19 22·688	121·211	13 45 48·48	390·62
17	3 21 23·899	121·268	13 52 19·10	386·73
18	3 23 25·167	121·325	13 58 45·83	382·81
19	3 25 26·492	121·382	14 05 08·64	378·87
20	3 27 27·874	121·441	14 11 27·51	374·90
21	3 29 29·315	121·498	14 17 42·41	370·91
22	3 31 30·813	121·558	14 23 53·32	366·89
23	3 33 32·371	121·617	14 30 00·21	+362·85
24	3 35 33·988		+14 36 03·06	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 35 33·988	121·676	+14 36 03·06	+358·77
1	3 37 35·664	121·736	14 42 01·83	354·69
2	3 39 37·400	121·797	14 47 56·52	350·57
3	3 41 39·197	121·857	14 53 47·09	346·43
4	3 43 41·054	121·917	14 59 33·52	342·26
5	3 45 42·971	121·978	15 05 15·78	338·08
6	3 47 44·949	122·039	15 10 53·86	333·87
7	3 49 46·988	122·101	15 16 27·73	329·63
8	3 51 49·089	122·161	15 21 57·36	325·38
9	3 53 51·250	122·222	15 27 22·74	321·09
10	3 55 53·472	122·283	15 32 43·83	316·80
11	3 57 55·755	122·344	15 38 00·63	312·47
12	3 59 58·099	122·405	15 43 13·10	308·13
13	4 02 00·504	122·466	15 48 21·23	303·76
14	4 04 02·970	122·527	15 53 24·99	299·36
15	4 06 05·497	122·586	15 58 24·35	294·96
16	4 08 08·083	122·647	16 03 19·31	290·53
17	4 10 10·730	122·707	16 08 09·84	286·08
18	4 12 13·437	122·766	16 12 55·92	281·60
19	4 14 16·203	122·826	16 17 37·52	277·11
20	4 16 19·029	122·884	16 22 14·63	272·60
21	4 18 21·913	122·942	16 26 47·23	268·07
22	4 20 24·855	123·001	16 31 15·30	263·52
23	4 22 27·856	123·058	+16 35 38·82	+258·94

June 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	4 24 30·914	123·115	+16 39 57·76	+254·36
1	4 26 34·029	123·171	16 44 12·12	249·75
2	4 28 37·200	123·227	16 48 21·87	245·12
3	4 30 40·427	123·282	16 52 26·99	240·48
4	4 32 43·709	123·337	16 56 27·47	235·82
5	4 34 47·046	123·391	17 00 23·29	231·14
6	4 36 50·437	123·444	17 04 14·43	226·44
7	4 38 53·881	123·496	17 08 00·87	221·74
8	4 40 57·377	123·547	17 11 42·61	217·00
9	4 43 00·924	123·599	17 15 19·61	212·26
10	4 45 04·523	123·648	17 18 51·87	207·50
11	4 47 08·171	123·698	17 22 19·37	202·72
12	4 49 11·869	123·746	17 25 42·09	197·94
13	4 51 15·615	123·793	17 29 00·03	193·12
14	4 53 19·408	123·839	17 32 13·15	188·31
15	4 55 23·247	123·885	17 35 21·46	183·48
16	4 57 27·132	123·929	17 38 24·94	178·62
17	4 59 31·061	123·973	17 41 23·56	173·77
18	5 01 35·034	124·015	17 44 17·33	168·89
19	5 03 39·049	124·056	17 47 06·22	164·00
20	5 05 43·105	124·096	17 49 50·22	159·10
21	5 07 47·201	124·135	17 52 29·32	154·20
22	5 09 51·336	124·173	17 55 03·52	149·27
23	5 11 55·509	124·209	17 57 32·79	+144·33
24	5 13 59·718		+17 59 57·12	

June 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	5 13 59·718	124·245	+17 59 57·12	+139·39
1	5 16 03·963	124·279	18 02 16·51	134·44
2	5 18 08·242	124·313	18 04 30·95	129·47
3	5 20 12·555	124·344	18 06 40·42	124·50
4	5 22 16·899	124·374	18 08 44·92	119·51
5	5 24 21·273	124·404	18 10 44·43	114·51
6	5 26 25·677	124·431	18 12 38·94	109·52
7	5 28 30·108	124·459	18 14 28·46	104·50
8	5 30 34·567	124·483	18 16 12·96	99·49
9	5 32 39·050	124·507	18 17 52·45	94·46
10	5 34 43·557	124·530	18 19 26·91	89·43
11	5 36 48·087	124·551	18 20 56·34	84·38
12	5 38 52·638	124·570	18 22 20·72	79·35
13	5 40 57·208	124·589	18 23 40·07	74·29
14	5 43 01·797	124·606	18 24 54·36	69·23
15	5 45 06·403	124·621	18 26 03·59	64·17
16	5 47 11·024	124·635	18 27 07·76	59·11
17	5 49 15·659	124·648	18 28 06·87	54·03
18	5 51 20·307	124·659	18 29 00·90	48·96
19	5 53 24·966	124·668	18 29 49·86	43·88
20	5 55 29·634	124·677	18 30 33·74	38·80
21	5 57 34·311	124·683	18 31 12·54	33·72
22	5 59 38·994	124·688	18 31 46·26	28·63
23	6 01 43·682	124·692	+18 32 14·89	+ 23·54

June 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	6 03 48·374	124·694	+18 32 38·43	+ 18·45
1	6 05 53·068	124·695	18 32 56·88	13·36
2	6 07 57·763	124·694	18 33 10·24	8·27
3	6 10 02·457	124·692	18 33 18·51	+ 3·18
4	6 12 07·149	124·688	18 33 21·69	− 1·91
5	6 14 11·837	124·682	18 33 19·78	7·00
6	6 16 16·519	124·676	18 33 12·78	12·09
7	6 18 21·195	124·668	18 33 00·69	17·18
8	6 20 25·863	124·657	18 32 43·51	22·26
9	6 22 30·520	124·646	18 32 21·25	27·35
10	6 24 35·166	124·634	18 31 53·90	32·43
11	6 26 39·800	124·619	18 31 21·47	37·51
12	6 28 44·419	124·604	18 30 43·96	42·58
13	6 30 49·023	124·586	18 30 01·38	47·65
14	6 32 53·609	124·567	18 29 13·73	52·72
15	6 34 58·176	124·548	18 28 21·01	57·78
16	6 37 02·724	124·526	18 27 23·23	62·83
17	6 39 07·250	124·503	18 26 20·40	67·89
18	6 41 11·753	124·478	18 25 12·51	72·93
19	6 43 16·231	124·453	18 23 59·58	77·97
20	6 45 20·684	124·425	18 22 41·61	83·00
21	6 47 25·109	124·397	18 21 18·61	88·02
22	6 49 29·506	124·367	18 19 50·59	93·05
23	6 51 33·873	124·335	18 18 17·54	− 98·05
24	6 53 38·208		+18 16 39·49	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	6 53 38·208	124·303	+18 16 39·49	−103·05
1	6 55 42·511	124·269	18 14 56·44	108·05
2	6 57 46·780	124·233	18 13 08·39	113·03
3	6 59 51·013	124·197	18 11 15·36	118·01
4	7 01 55·210	124·159	18 09 17·35	122·97
5	7 03 59·369	124·120	18 07 14·38	127·92
6	7 06 03·489	124·080	18 05 06·46	132·87
7	7 08 07·569	124·038	18 02 53·59	137·80
8	7 10 11·607	123·995	18 00 35·79	142·72
9	7 12 15·602	123·952	17 58 13·07	147·63
10	7 14 19·554	123·906	17 55 45·44	152·53
11	7 16 23·460	123·860	17 53 12·91	157·42
12	7 18 27·320	123·813	17 50 35·49	162·29
13	7 20 31·133	123·765	17 47 53·20	167·15
14	7 22 34·898	123·715	17 45 06·05	171·99
15	7 24 38·613	123·665	17 42 14·06	176·83
16	7 26 42·278	123·614	17 39 17·23	181·65
17	7 28 45·892	123·561	17 36 15·58	186·46
18	7 30 49·453	123·508	17 33 09·12	191·24
19	7 32 52·961	123·454	17 29 57·88	196·02
20	7 34 56·415	123·398	17 26 41·86	200·78
21	7 36 59·813	123·343	17 23 21·08	205·52
22	7 39 03·156	123·285	17 19 55·56	210·25
23	7 41 06·441	123·228	+17 16 25·31	−214·96

June 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	7 43 09·669	123·170	+17 12 50·35	−219·66
1	7 45 12·839	123·111	17 09 10·69	224·33
2	7 47 15·950	123·050	17 05 26·36	229·00
3	7 49 19·000	122·991	17 01 37·36	233·64
4	7 51 21·991	122·929	16 57 43·72	238·26
5	7 53 24·920	122·867	16 53 45·46	242·87
6	7 55 27·787	122·805	16 49 42·59	247·47
7	7 57 30·592	122·742	16 45 35·12	252·03
8	7 59 33·334	122·679	16 41 23·09	256·58
9	8 01 36·013	122·615	16 37 06·51	261·12
10	8 03 38·628	122·550	16 32 45·39	265·63
11	8 05 41·178	122·486	16 28 19·76	270·12
12	8 07 43·664	122·421	16 23 49·64	274·59
13	8 09 46·085	122·355	16 19 15·05	279·05
14	8 11 48·440	122·290	16 14 36·00	283·48
15	8 13 50·730	122·223	16 09 52·52	287·89
16	8 15 52·953	122·157	16 05 04·63	292·29
17	8 17 55·110	122·091	16 00 12·34	296·65
18	8 19 57·201	122·024	15 55 15·69	301·00
19	8 21 59·225	121·957	15 50 14·69	305·33
20	8 24 01·182	121·890	15 45 09·36	309·63
21	8 26 03·072	121·823	15 39 59·73	313·91
22	8 28 04·895	121·757	15 34 45·82	318·17
23	8 30 06·652	121·689	15 29 27·65	−322·41
24	8 32 08·341		+15 24 05·24	

June 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	8 32 08·341	121·623	+15 24 05·24	−326·63
1	8 34 09·964	121·555	15 18 38·61	330·81
2	8 36 11·519	121·489	15 13 07·80	334·99
3	8 38 13·008	121·423	15 07 32·81	339·13
4	8 40 14·431	121·356	15 01 53·68	343·25
5	8 42 15·787	121·290	14 56 10·43	347·34
6	8 44 17·077	121·224	14 50 23·09	351·42
7	8 46 18·301	121·159	14 44 31·67	355·47
8	8 48 19·460	121·094	14 38 36·20	359·50
9	8 50 20·554	121·028	14 32 36·70	363·49
10	8 52 21·582	120·965	14 26 33·21	367·47
11	8 54 22·547	120·900	14 20 25·74	371·42
12	8 56 23·447	120·838	14 14 14·32	375·35
13	8 58 24·285	120·774	14 07 58·97	379·25
14	9 00 25·059	120·712	14 01 39·72	383·12
15	9 02 25·771	120·650	13 55 16·60	386·97
16	9 04 26·421	120·590	13 48 49·63	390·79
17	9 06 27·011	120·529	13 42 18·84	394·59
18	9 08 27·540	120·469	13 35 44·25	398·36
19	9 10 28·009	120·411	13 29 05·89	402·11
20	9 12 28·420	120·353	13 22 23·78	405·82
21	9 14 28·773	120·295	13 15 37·96	409·52
22	9 16 29·068	120·239	13 08 48·44	413·18
23	9 18 29·307	120·183	+13 01 55·26	−416·82

June 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	9 20 29·490	120·130	+12 54 58·44	−420·44
1	9 22 29·620	120·075	12 47 58·00	424·02
2	9 24 29·695	120·023	12 40 53·98	427·57
3	9 26 29·718	119·972	12 33 46·41	431·11
4	9 28 29·690	119·921	12 26 35·30	434·61
5	9 30 29·611	119·872	12 19 20·69	438·08
6	9 32 29·483	119·824	12 12 02·61	441·53
7	9 34 29·307	119·777	12 04 41·08	444·95
8	9 36 29·084	119·732	11 57 16·13	448·34
9	9 38 28·816	119·687	11 49 47·79	451·70
10	9 40 28·503	119·644	11 42 16·09	455·04
11	9 42 28·147	119·602	11 34 41·05	458·35
12	9 44 27·749	119·562	11 27 02·70	461·62
13	9 46 27·311	119·523	11 19 21·08	464·87
14	9 48 26·834	119·486	11 11 36·21	468·09
15	9 50 26·320	119·449	11 03 48·12	471·29
16	9 52 25·769	119·415	10 55 56·83	474·44
17	9 54 25·184	119·382	10 48 02·39	477·58
18	9 56 24·566	119·351	10 40 04·81	480·69
19	9 58 23·917	119·321	10 32 04·12	483·75
20	10 00 23·238	119·292	10 24 00·37	486·81
21	10 02 22·530	119·267	10 15 53·56	489·82
22	10 04 21·797	119·241	10 07 43·74	492·80
23	10 06 21·038	119·218	9 59 30·94	−495·76
24	10 08 20·256		+ 9 51 15·18	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 08 20·256	119·198	+ 9 51 15·18	−498·69
1	10 10 19·454	119·177	9 42 56·49	501·58
2	10 12 18·631	119·161	9 34 34·91	504·45
3	10 14 17·792	119·144	9 26 10·46	507·28
4	10 16 16·936	119·131	9 17 43·18	510·09
5	10 18 16·067	119·118	9 09 13·09	512·86
6	10 20 15·185	119·109	9 00 40·23	515·61
7	10 22 14·294	119·101	8 52 04·62	518·31
8	10 24 13·395	119·095	8 43 26·31	521·00
9	10 26 12·490	119·091	8 34 45·31	523·65
10	10 28 11·581	119·090	8 26 01·66	526·27
11	10 30 10·671	119·089	8 17 15·39	528·86
12	10 32 09·760	119·093	8 08 26·53	531·41
13	10 34 08·853	119·097	7 59 35·12	533·93
14	10 36 07·950	119·103	7 50 41·19	536·43
15	10 38 07·053	119·113	7 41 44·76	538·89
16	10 40 06·166	119·124	7 32 45·87	541·31
17	10 42 05·290	119·138	7 23 44·56	543·71
18	10 44 04·428	119·154	7 14 40·85	546·08
19	10 46 03·582	119·172	7 05 34·77	548·41
20	10 48 02·754	119·193	6 56 26·36	550·70
21	10 50 01·947	119·215	6 47 15·66	552·97
22	10 52 01·162	119·241	6 38 02·69	555·20
23	10 54 00·403	119·269	+ 6 28 47·49	−557·40

June 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	10 55 59·672	119·300	+ 6 19 30·09	−559·57
1	10 57 58·972	119·332	6 10 10·52	561·70
2	10 59 58·304	119·367	6 00 48·82	563·80
3	11 01 57·671	119·406	5 51 25·02	565·86
4	11 03 57·077	119·446	5 41 59·16	567·89
5	11 05 56·523	119·489	5 32 31·27	569·89
6	11 07 56·012	119·534	5 23 01·38	571·84
7	11 09 55·546	119·583	5 13 29·54	573·78
8	11 11 55·129	119·634	5 03 55·76	575·67
9	11 13 54·763	119·688	4 54 20·09	577·52
10	11 15 54·451	119·744	4 44 42·57	579·34
11	11 17 54·195	119·803	4 35 03·23	581·13
12	11 19 53·998	119·865	4 25 22·10	582·88
13	11 21 53·863	119·930	4 15 39·22	584·60
14	11 23 53·793	119·997	4 05 54·62	586·27
15	11 25 53·790	120·067	3 56 08·35	587·91
16	11 27 53·857	120·140	3 46 20·44	589·52
17	11 29 53·997	120·216	3 36 30·92	591·09
18	11 31 54·213	120·295	3 26 39·83	592·62
19	11 33 54·508	120·377	3 16 47·21	594·11
20	11 35 54·885	120·462	3 06 53·10	595·56
21	11 37 55·347	120·548	2 56 57·54	596·99
22	11 39 55·895	120·640	2 47 00·55	598·36
23	11 41 56·535	120·733	2 37 02·19	−599·70
24	11 43 57·268		+ 2 27 02·49	

July 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	11 43 57·268	120·829	+ 2 27 02·49	−601·01
1	11 45 58·097	120·928	2 17 01·48	602·27
2	11 47 59·025	121·032	2 06 59·21	603·50
3	11 50 00·057	121·136	1 56 55·71	604·67
4	11 52 01·193	121·245	1 46 51·04	605·83
5	11 54 02·438	121·357	1 36 45·21	606·93
6	11 56 03·795	121·471	1 26 38·28	607·99
7	11 58 05·266	121·589	1 16 30·29	609·01
8	12 00 06·855	121·710	1 06 21·28	610·00
9	12 02 08·565	121·834	0 56 11·28	610·94
10	12 04 10·399	121·961	0 46 00·34	611·83
11	12 06 12·360	122·091	0 35 48·51	612·70
12	12 08 14·451	122·225	0 25 35·81	613·50
13	12 10 16·676	122·361	0 15 22·31	614·28
14	12 12 19·037	122·500	+ 0 05 08·03	615·01
15	12 14 21·537	122·644	− 0 05 06·98	615·69
16	12 16 24·181	122·790	0 15 22·67	616·33
17	12 18 26·971	122·938	0 25 39·00	616·93
18	12 20 29·909	123·092	0 35 55·93	617·48
19	12 22 33·001	123·247	0 46 13·41	617·98
20	12 24 36·248	123·406	0 56 31·39	618·45
21	12 26 39·654	123·567	1 06 49·84	618·86
22	12 28 43·221	123·734	1 17 08·70	619·23
23	12 30 46·955	123·901	− 1 27 27·93	−619·55

July 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	12 32 50·856	124·074	− 1 37 47·48	−619·83
1	12 34 54·930	124·248	1 48 07·31	620·06
2	12 36 59·178	124·427	1 58 27·37	620·23
3	12 39 03·605	124·608	2 08 47·60	620·36
4	12 41 08·213	124·793	2 19 07·96	620·45
5	12 43 13·006	124·981	2 29 28·41	620·48
6	12 45 17·987	125·172	2 39 48·89	620·47
7	12 47 23·159	125·367	2 50 09·36	620·39
8	12 49 28·526	125·564	3 00 29·75	620·28
9	12 51 34·090	125·765	3 10 50·03	620·11
10	12 53 39·855	125·970	3 21 10·14	619·89
11	12 55 45·825	126·176	3 31 30·03	619·62
12	12 57 52·001	126·388	3 41 49·65	619·29
13	12 59 58·389	126·601	3 52 08·94	618·92
14	13 02 04·990	126·817	4 02 27·86	618·48
15	13 04 11·807	127·039	4 12 46·34	618·00
16	13 06 18·846	127·261	4 23 04·34	617·46
17	13 08 26·107	127·488	4 33 21·80	616·86
18	13 10 33·595	127·718	4 43 38·66	616·21
19	13 12 41·313	127·950	4 53 54·87	615·51
20	13 14 49·263	128·186	5 04 10·38	614·74
21	13 16 57·449	128·425	5 14 25·12	613·92
22	13 19 05·874	128·668	5 24 39·04	613·04
23	13 21 14·542	128·912	5 34 52·08	−612·11
24	13 23 23·454		− 5 45 04·19	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

July 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	13 23 23·454	129·161	− 5 45 04·19	−611·11
1	13 25 32·615	129·412	5 55 15·30	610·06
2	13 27 42·027	129·666	6 05 25·36	608·94
3	13 29 51·693	129·923	6 15 34·30	607·77
4	13 32 01·616	130·184	6 25 42·07	606·53
5	13 34 11·800	130·447	6 35 48·60	605·24
6	13 36 22·247	130·712	6 45 53·84	603·87
7	13 38 32·959	130·982	6 55 57·71	602·46
8	13 40 43·941	131·253	7 06 00·17	600·97
9	13 42 55·194	131·528	7 16 01·14	599·43
10	13 45 06·722	131·805	7 26 00·57	597·81
11	13 47 18·527	132·086	7 35 58·38	596·14
12	13 49 30·613	132·368	7 45 54·52	594·40
13	13 51 42·981	132·653	7 55 48·92	592·59
14	13 53 55·634	132·942	8 05 41·51	590·72
15	13 56 08·576	133·232	8 15 32·23	588·77
16	13 58 21·808	133·526	8 25 21·00	586·77
17	14 00 35·334	133·821	8 35 07·77	584·69
18	14 02 49·155	134·119	8 44 52·46	582·56
19	14 05 03·274	134·420	8 54 35·02	580·33
20	14 07 17·694	134·723	9 04 15·35	578·06
21	14 09 32·417	135·028	9 13 53·41	575·70
22	14 11 47·445	135·335	9 23 29·11	573·28
23	14 14 02·780	135·645	− 9 33 02·39	−570·79

July 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	14 16 18·425	135·957	− 9 42 33·18	−568·23
1	14 18 34·382	136·271	9 52 01·41	565·58
2	14 20 50·653	136·587	10 01 26·99	562·88
3	14 23 07·240	136·904	10 10 49·87	560·10
4	14 25 24·144	137·224	10 20 09·97	557·24
5	14 27 41·368	137·546	10 29 27·21	554·31
6	14 29 58·914	137·869	10 38 41·52	551·31
7	14 32 16·783	138·194	10 47 52·83	548·23
8	14 34 34·977	138·521	10 57 01·06	545·08
9	14 36 53·498	138·849	11 06 06·14	541·85
10	14 39 12·347	139·178	11 15 07·99	538·54
11	14 41 31·525	139·509	11 24 06·53	535·17
12	14 43 51·034	139·841	11 33 01·70	531·70
13	14 46 10·875	140·175	11 41 53·40	528·17
14	14 48 31·050	140·509	11 50 41·57	524·56
15	14 50 51·559	140·845	11 59 26·13	520·87
16	14 53 12·404	141·182	12 08 07·00	517·10
17	14 55 33·586	141·519	12 16 44·10	513·26
18	14 57 55·105	141·857	12 25 17·36	509·33
19	15 00 16·962	142·196	12 33 46·69	505·33
20	15 02 39·158	142·536	12 42 12·02	501·24
21	15 05 01·694	142·875	12 50 33·26	497·09
22	15 07 24·569	143·216	12 58 50·35	492·84
23	15 09 47·785	143·556	13 07 03·19	−488·52
24	15 12 11·341		−13 15 11·71	

July 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 12 11·341	143·897	−13 15 11·71	−484·12
1	15 14 35·238	144·238	13 23 15·83	479·64
2	15 16 59·476	144·579	13 31 15·47	475·08
3	15 19 24·055	144·920	13 39 10·55	470·44
4	15 21 48·975	145·259	13 47 00·99	465·71
5	15 24 14·234	145·600	13 54 46·70	460·92
6	15 26 39·834	145·939	14 02 27·62	456·03
7	15 29 05·773	146·278	14 10 03·65	451·07
8	15 31 32·051	146·616	14 17 34·72	446·03
9	15 33 58·667	146·954	14 25 00·75	440·91
10	15 36 25·621	147·289	14 32 21·66	435·70
11	15 38 52·910	147·625	14 39 37·36	430·42
12	15 41 20·535	147·959	14 46 47·78	425·06
13	15 43 48·494	148·291	14 53 52·84	419·62
14	15 46 16·785	148·623	15 00 52·46	414·10
15	15 48 45·408	148·952	15 07 46·56	408·49
16	15 51 14·360	149·280	15 14 35·05	402·82
17	15 53 43·640	149·606	15 21 17·87	397·06
18	15 56 13·246	149·930	15 27 54·93	391·23
19	15 58 43·176	150·252	15 34 26·16	385·32
20	16 01 13·428	150·571	15 40 51·48	379·32
21	16 03 43·999	150·888	15 47 10·80	373·26
22	16 06 14·887	151·203	15 53 24·06	367·11
23	16 08 46·090	151·515	−15 59 31·17	−360·90

July 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	16 11 17·605	151·824	−16 05 32·07	−354·61
1	16 13 49·429	152·130	16 11 26·68	348·23
2	16 16 21·559	152·433	16 17 14·91	341·80
3	16 18 53·992	152·733	16 22 56·71	335·28
4	16 21 26·725	153·029	16 28 31·99	328·69
5	16 23 59·754	153·323	16 34 00·68	322·04
6	16 26 33·077	153·612	16 39 22·72	315·30
7	16 29 06·689	153·897	16 44 38·02	308·51
8	16 31 40·586	154·179	16 49 46·53	301·63
9	16 34 14·765	154·457	16 54 48·16	294·70
10	16 36 49·222	154·730	16 59 42·86	287·70
11	16 39 23·952	154·999	17 04 30·56	280·62
12	16 41 58·951	155·264	17 09 11·18	273·49
13	16 44 34·215	155·524	17 13 44·67	266·30
14	16 47 09·739	155·779	17 18 10·97	259·03
15	16 49 45·518	156·030	17 22 30·00	251·70
16	16 52 21·548	156·275	17 26 41·70	244·32
17	16 54 57·823	156·515	17 30 46·02	236·88
18	16 57 34·338	156·751	17 34 42·90	229·38
19	17 00 11·089	156·981	17 38 32·28	221·82
20	17 02 48·070	157·205	17 42 14·10	214·20
21	17 05 25·275	157·423	17 45 48·30	206·54
22	17 08 02·698	157·637	17 49 14·84	198·82
23	17 10 40·335	157·844	17 52 33·66	−191·05
24	17 13 18·179		−17 55 44·71	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

July 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	17 13 18·179	158·045	−17 55 44·71	−183·22
1	17 15 56·224	158·240	17 58 47·93	175·36
2	17 18 34·464	158·430	18 01 43·29	167·45
3	17 21 12·894	158·612	18 04 30·74	159·48
4	17 23 51·506	158·789	18 07 10·22	151·48
5	17 26 30·295	158·958	18 09 41·70	143·44
6	17 29 09·253	159·122	18 12 05·14	135·35
7	17 31 48·375	159·279	18 14 20·49	127·24
8	17 34 27·654	159·428	18 16 27·73	119·07
9	17 37 07·082	159·572	18 18 26·80	110·88
10	17 39 46·654	159·708	18 20 17·68	102·65
11	17 42 26·362	159·837	18 22 00·33	94·40
12	17 45 06·199	159·960	18 23 34·73	86·11
13	17 47 46·159	160·075	18 25 00·84	77·80
14	17 50 26·234	160·182	18 26 18·64	69·46
15	17 53 06·416	160·283	18 27 28·10	61·10
16	17 55 46·699	160·376	18 28 29·20	52·71
17	17 58 27·075	160·463	18 29 21·91	44·32
18	18 01 07·538	160·541	18 30 06·23	35·89
19	18 03 48·079	160·612	18 30 42·12	27·46
20	18 06 28·691	160·675	18 31 09·58	19·02
21	18 09 09·366	160·732	18 31 28·60	10·55
22	18 11 50·098	160·779	18 31 39·15	− 2·08
23	18 14 30·877	160·821	−18 31 41·23	+ 6·39

July 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	18 17 11·698	160·854	−18 31 34·84	+ 14·87
1	18 19 52·552	160·880	18 31 19·97	23·36
2	18 22 33·432	160·898	18 30 56·61	31·84
3	18 25 14·330	160·908	18 30 24·77	40·33
4	18 27 55·238	160·911	18 29 44·44	48·81
5	18 30 36·149	160·906	18 28 55·63	57·28
6	18 33 17·055	160·893	18 27 58·35	65·75
7	18 35 57·948	160·873	18 26 52·60	74·21
8	18 38 38·821	160·846	18 25 38·39	82·66
9	18 41 19·667	160·810	18 24 15·73	91·10
10	18 44 00·477	160·767	18 22 44·63	99·51
11	18 46 41·244	160·717	18 21 05·12	107·91
12	18 49 21·961	160·658	18 19 17·21	116·30
13	18 52 02·619	160·594	18 17 20·91	124·66
14	18 54 43·213	160·521	18 15 16·25	132·99
15	18 57 23·734	160·440	18 13 03·26	141·30
16	19 00 04·174	160·353	18 10 41·96	149·59
17	19 02 44·527	160·259	18 08 12·37	157·84
18	19 05 24·786	160·156	18 05 34·53	166·06
19	19 08 04·942	160·048	18 02 48·47	174·25
20	19 10 44·990	159·931	17 59 54·22	182·41
21	19 13 24·921	159·809	17 56 51·81	190·52
22	19 16 04·730	159·679	17 53 41·29	198·59
23	19 18 44·409	159·542	17 50 22·70	+206·63
24	19 21 23·951		−17 46 56·07	

July 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	19 21 23·951	159·398	−17 46 56·07	+214·62
1	19 24 03·349	159·248	17 43 21·45	222·57
2	19 26 42·597	159·092	17 39 38·88	230·48
3	19 29 21·689	158·929	17 35 48·40	238·32
4	19 32 00·618	158·759	17 31 50·08	246·13
5	19 34 39·377	158·584	17 27 43·95	253·88
6	19 37 17·961	158·402	17 23 30·07	261·58
7	19 39 56·363	158·214	17 19 08·49	269·23
8	19 42 34·577	158·020	17 14 39·26	276·81
9	19 45 12·597	157·821	17 10 02·45	284·34
10	19 47 50·418	157·615	17 05 18·11	291·81
11	19 50 28·033	157·405	17 00 26·30	299·23
12	19 53 05·438	157·188	16 55 27·07	306·57
13	19 55 42·626	156·967	16 50 20·50	313·85
14	19 58 19·593	156·739	16 45 06·65	321·08
15	20 00 56·332	156·508	16 39 45·57	328·22
16	20 03 32·840	156·271	16 34 17·35	335·32
17	20 06 09·111	156·029	16 28 42·03	342·33
18	20 08 45·140	155·782	16 22 59·70	349·27
19	20 11 20·922	155·532	16 17 10·43	356·16
20	20 13 56·454	155·276	16 11 14·27	362·95
21	20 16 31·730	155·016	16 05 11·32	369·69
22	20 19 06·746	154·753	15 59 01·63	376·34
23	20 21 41·499	154·484	−15 52 45·29	+382·92

July 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	20 24 15·983	154·213	−15 46 22·37	+389·42
1	20 26 50·196	153·937	15 39 52·95	395·85
2	20 29 24·133	153·657	15 33 17·10	402·20
3	20 31 57·790	153·375	15 26 34·90	408·47
4	20 34 31·165	153·089	15 19 46·43	414·67
5	20 37 04·254	152·799	15 12 51·76	420·76
6	20 39 37·053	152·507	15 05 51·00	426·80
7	20 42 09·560	152·212	14 58 44·20	432·75
8	20 44 41·772	151·913	14 51 31·45	438·61
9	20 47 13·685	151·613	14 44 12·84	444·39
10	20 49 45·298	151·309	14 36 48·45	450·09
11	20 52 16·607	151·003	14 29 18·36	455·70
12	20 54 47·610	150·695	14 21 42·66	461·23
13	20 57 18·305	150·385	14 14 01·43	466·67
14	20 59 48·690	150·073	14 06 14·76	472·03
15	21 02 18·763	149·759	13 58 22·73	477·31
16	21 04 48·522	149·442	13 50 25·42	482·49
17	21 07 17·964	149·126	13 42 22·93	487·59
18	21 09 47·090	148·806	13 34 15·34	492·61
19	21 12 15·896	148·486	13 26 02·73	497·53
20	21 14 44·382	148·164	13 17 45·20	502·37
21	21 17 12·546	147·842	13 09 22·83	507·13
22	21 19 40·388	147·518	13 00 55·70	511·79
23	21 22 07·906	147·194	12 52 23·91	+516·36
24	21 24 35·100		−12 43 47·55	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

July 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	21 24 35·100	146·868	−12 43 47·55	+520·86
1	21 27 01·968	146·542	12 35 06·69	525·26
2	21 29 28·510	146·216	12 26 21·43	529·58
3	21 31 54·726	145·889	12 17 31·85	533·80
4	21 34 20·615	145·562	12 08 38·05	537·94
5	21 36 46·177	145·234	11 59 40·11	542·00
6	21 39 11·411	144·907	11 50 38·11	545·96
7	21 41 36·318	144·579	11 41 32·15	549·85
8	21 44 00·897	144·252	11 32 22·30	553·63
9	21 46 25·149	143·925	11 23 08·67	557·34
10	21 48 49·074	143·599	11 13 51·33	560·96
11	21 51 12·673	143·272	11 04 30·37	564·49
12	21 53 35·945	142·946	10 55 05·88	567·94
13	21 55 58·891	142·621	10 45 37·94	571·30
14	21 58 21·512	142·297	10 36 06·64	574·58
15	22 00 43·809	141·973	10 26 32·06	577·77
16	22 03 05·782	141·651	10 16 54·29	580·88
17	22 05 27·433	141·328	10 07 13·41	583·89
18	22 07 48·761	141·009	9 57 29·52	586·84
19	22 10 09·770	140·688	9 47 42·68	589·69
20	22 12 30·458	140·371	9 37 52·99	592·47
21	22 14 50·829	140·053	9 28 00·52	595·15
22	22 17 10·882	139·738	9 18 05·37	597·77
23	22 19 30·620	139·424	− 9 08 07·60	+600·29

July 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	22 21 50·044	139·111	− 8 58 07·31	+602·73
1	22 24 09·155	138·801	8 48 04·58	605·10
2	22 26 27·956	138·491	8 37 59·48	607·38
3	22 28 46·447	138·184	8 27 52·10	609·59
4	22 31 04·631	137·878	8 17 42·51	611·71
5	22 33 22·509	137·574	8 07 30·80	613·76
6	22 35 40·083	137·273	7 57 17·04	615·73
7	22 37 57·356	136·972	7 47 01·31	617·62
8	22 40 14·328	136·675	7 36 43·69	619·44
9	22 42 31·003	136·379	7 26 24·25	621·17
10	22 44 47·382	136·086	7 16 03·08	622·84
11	22 47 03·468	135·794	7 05 40·24	624·43
12	22 49 19·262	135·505	6 55 15·81	625·94
13	22 51 34·767	135·218	6 44 49·87	627·39
14	22 53 49·985	134·934	6 34 22·48	628·74
15	22 56 04·919	134·652	6 23 53·74	630·05
16	22 58 19·571	134·373	6 13 23·69	631·27
17	23 00 33·944	134·095	6 02 52·42	632·41
18	23 02 48·039	133·821	5 52 20·01	633·50
19	23 05 01·860	133·549	5 41 46·51	634·51
20	23 07 15·409	133·280	5 31 12·00	635·46
21	23 09 28·689	133·013	5 20 36·54	636·32
22	23 11 41·702	132·749	5 10 00·22	637·13
23	23 13 54·451	132·488	4 59 23·09	+637·87
24	23 16 06·939		− 4 48 45·22	

July 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	23 16 06·939	132·229	− 4 48 45·22	+638·54
1	23 18 19·168	131·973	4 38 06·68	639·14
2	23 20 31·141	131·721	4 27 27·54	639·68
3	23 22 42·862	131·470	4 16 47·86	640·16
4	23 24 54·332	131·223	4 06 07·70	640·57
5	23 27 05·555	130·978	3 55 27·13	640·91
6	23 29 16·533	130·737	3 44 46·22	641·20
7	23 31 27·270	130·499	3 34 05·02	641·42
8	23 33 37·769	130·262	3 23 23·60	641·58
9	23 35 48·031	130·030	3 12 42·02	641·67
10	23 37 58·061	129·800	3 02 00·35	641·72
11	23 40 07·861	129·574	2 51 18·63	641·70
12	23 42 17·435	129·349	2 40 36·93	641·61
13	23 44 26·784	129·129	2 29 55·32	641·48
14	23 46 35·913	128·911	2 19 13·84	641·28
15	23 48 44·824	128·696	2 08 32·56	641·03
16	23 50 53·520	128·485	1 57 51·53	640·72
17	23 53 02·005	128·276	1 47 10·81	640·35
18	23 55 10·281	128·070	1 36 30·46	639·93
19	23 57 18·351	127·869	1 25 50·53	639·45
20	23 59 26·220	127·668	1 15 11·08	638·93
21	0 01 33·888	127·473	1 04 32·15	638·34
22	0 03 41·361	127·279	0 53 53·81	637·70
23	0 05 48·640	127·089	− 0 43 16·11	+637·01

July 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	0 07 55·729	126·902	− 0 32 39·10	+636·28
1	0 10 02·631	126·718	0 22 02·82	635·48
2	0 12 09·349	126·537	0 11 27·34	634·63
3	0 14 15·886	126·360	− 0 00 52·71	633·75
4	0 16 22·246	126·185	+ 0 09 41·04	632·80
5	0 18 28·431	126·014	0 20 13·84	631·81
6	0 20 34·445	125·845	0 30 45·65	630·77
7	0 22 40·290	125·680	0 41 16·42	629·68
8	0 24 45·970	125·517	0 51 46·10	628·54
9	0 26 51·487	125·358	1 02 14·64	627·37
10	0 28 56·845	125·203	1 12 42·01	626·13
11	0 31 02·048	125·049	1 23 08·14	624·86
12	0 33 07·097	124·899	1 33 33·00	623·53
13	0 35 11·996	124·753	1 43 56·53	622·17
14	0 37 16·749	124·608	1 54 18·70	620·76
15	0 39 21·357	124·468	2 04 39·46	619·31
16	0 41 25·825	124·330	2 14 58·77	617·81
17	0 43 30·155	124·196	2 25 16·58	616·27
18	0 45 34·351	124·063	2 35 32·85	614·68
19	0 47 38·414	123·935	2 45 47·53	613·06
20	0 49 42·349	123·809	2 56 00·59	611·39
21	0 51 46·158	123·686	3 06 11·98	609·69
22	0 53 49·844	123·567	3 16 21·67	607·93
23	0 55 53·411	123·449	3 26 29·60	+606·15
24	0 57 56·860		+ 3 36 35·75	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

July 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 57 56·860	123·336	+ 3 36 35·75	+604·31
1	1 00 00·196	123·225	3 46 40·06	602·44
2	1 02 03·421	123·116	3 56 42·50	600·54
3	1 04 06·537	123·011	4 06 43·04	598·59
4	1 06 09·548	122·909	4 16 41·63	596·60
5	1 08 12·457	122·810	4 26 38·23	594·58
6	1 10 15·267	122·713	4 36 32·81	592·52
7	1 12 17·980	122·619	4 46 25·33	590·42
8	1 14 20·599	122·528	4 56 15·75	588·28
9	1 16 23·127	122·439	5 06 04·03	586·11
10	1 18 25·566	122·355	5 15 50·14	583·91
11	1 20 27·921	122·271	5 25 34·05	581·65
12	1 22 30·192	122·192	5 35 15·70	579·38
13	1 24 32·384	122·114	5 44 55·08	577·07
14	1 26 34·498	122·040	5 54 32·15	574·71
15	1 28 36·538	121·967	6 04 06·86	572·33
16	1 30 38·505	121·899	6 13 39·19	569·92
17	1 32 40·404	121·832	6 23 09·11	567·46
18	1 34 42·236	121·768	6 32 36·57	564·97
19	1 36 44·004	121·706	6 42 01·54	562·46
20	1 38 45·710	121·647	6 51 24·00	559·90
21	1 40 47·357	121·591	7 00 43·90	557·31
22	1 42 48·948	121·537	7 10 01·21	554·70
23	1 44 50·485	121·486	+ 7 19 15·91	+552·05

July 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 46 51·971	121·437	+ 7 28 27·96	+549·37
1	1 48 53·408	121·391	7 37 37·33	546·66
2	1 50 54·799	121·346	7 46 43·99	543·91
3	1 52 56·145	121·305	7 55 47·90	541·13
4	1 54 57·450	121·265	8 04 49·03	538·33
5	1 56 58·715	121·229	8 13 47·36	535·49
6	1 58 59·944	121·194	8 22 42·85	532·63
7	2 01 01·138	121·161	8 31 35·48	529·72
8	2 03 02·299	121·132	8 40 25·20	526·80
9	2 05 03·431	121·103	8 49 12·00	523·84
10	2 07 04·534	121·078	8 57 55·84	520·86
11	2 09 05·612	121·055	9 06 36·70	517·83
12	2 11 06·667	121·033	9 15 14·53	514·80
13	2 13 07·700	121·015	9 23 49·33	511·72
14	2 15 08·715	120·997	9 32 21·05	508·62
15	2 17 09·712	120·982	9 40 49·67	505·48
16	2 19 10·694	120·969	9 49 15·15	502·33
17	2 21 11·663	120·958	9 57 37·48	499·14
18	2 23 12·621	120·949	10 05 56·62	495·93
19	2 25 13·570	120·942	10 14 12·55	492·69
20	2 27 14·512	120·937	10 22 25·24	489·41
21	2 29 15·449	120·934	10 30 34·65	486·12
22	2 31 16·383	120·933	10 38 40·77	482·80
23	2 33 17·316	120·933	10 46 43·57	+479·44
24	2 35 18·249		+10 54 43·01	

July 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	2 35 18·249	120·935	+10 54 43·01	+476·07
1	2 37 19·184	120·939	11 02 39·08	472·67
2	2 39 20·123	120·945	11 10 31·75	469·23
3	2 41 21·068	120·953	11 18 20·98	465·78
4	2 43 22·021	120·962	11 26 06·76	462·30
5	2 45 22·983	120·972	11 33 49·06	458·79
6	2 47 23·955	120·985	11 41 27·85	455·25
7	2 49 24·940	121·000	11 49 03·10	451·70
8	2 51 25·940	121·014	11 56 34·80	448·12
9	2 53 26·954	121·032	12 04 02·92	444·50
10	2 55 27·986	121·050	12 11 27·42	440·87
11	2 57 29·036	121·070	12 18 48·29	437·22
12	2 59 30·106	121·092	12 26 05·51	433·53
13	3 01 31·198	121·114	12 33 19·04	429·82
14	3 03 32·312	121·139	12 40 28·86	426·09
15	3 05 33·451	121·164	12 47 34·95	422·33
16	3 07 34·615	121·191	12 54 37·28	418·56
17	3 09 35·806	121·219	13 01 35·84	414·75
18	3 11 37·025	121·248	13 08 30·59	410·92
19	3 13 38·273	121·278	13 15 21·51	407·07
20	3 15 39·551	121·310	13 22 08·58	403·20
21	3 17 40·861	121·343	13 28 51·78	399·31
22	3 19 42·204	121·376	13 35 31·09	395·38
23	3 21 43·580	121·411	+13 42 06·47	+391·44

July 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	3 23 44·991	121·447	+13 48 37·91	+387·47
1	3 25 46·438	121·483	13 55 05·38	383·48
2	3 27 47·921	121·521	14 01 28·86	379·48
3	3 29 49·442	121·560	14 07 48·34	375·44
4	3 31 51·002	121·599	14 14 03·78	371·39
5	3 33 52·601	121·640	14 20 15·17	367·31
6	3 35 54·241	121·680	14 26 22·48	363·21
7	3 37 55·921	121·722	14 32 25·69	359·10
8	3 39 57·643	121·765	14 38 24·79	354·95
9	3 41 59·408	121·808	14 44 19·74	350·79
10	3 44 01·216	121·852	14 50 10·53	346·61
11	3 46 03·068	121·896	14 55 57·14	342·40
12	3 48 04·964	121·941	15 01 39·54	338·18
13	3 50 06·905	121·987	15 07 17·72	333·93
14	3 52 08·892	122·033	15 12 51·65	329·67
15	3 54 10·925	122·080	15 18 21·32	325·39
16	3 56 13·005	122·127	15 23 46·71	321·07
17	3 58 15·132	122·174	15 29 07·78	316·76
18	4 00 17·306	122·222	15 34 24·54	312·41
19	4 02 19·528	122·270	15 39 36·95	308·04
20	4 04 21·798	122·318	15 44 44·99	303·66
21	4 06 24·116	122·367	15 49 48·65	299·26
22	4 08 26·483	122·416	15 54 47·91	294·84
23	4 10 28·899	122·465	15 59 42·75	+290·39
24	4 12 31·364		+16 04 33·14	

384951 O - 58 - 9

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

July 19

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	4 12 31.364	122.514	+16 04 33.14	+285.94
1	4 14 33.878	122.564	16 09 19.08	281.46
2	4 16 36.442	122.613	16 14 00.54	276.97
3	4 18 39.055	122.662	16 18 37.51	272.46
4	4 20 41.717	122.712	16 23 09.97	267.93
5	4 22 44.429	122.762	16 27 37.90	263.38
6	4 24 47.191	122.811	16 32 01.28	258.81
7	4 26 50.002	122.860	16 36 20.09	254.24
8	4 28 52.862	122.909	16 40 34.33	249.63
9	4 30 55.771	122.959	16 44 43.96	245.03
10	4 32 58.730	123.007	16 48 48.99	240.39
11	4 35 01.737	123.056	16 52 49.38	235.75
12	4 37 04.793	123.105	16 56 45.13	231.08
13	4 39 07.898	123.152	17 00 36.21	226.41
14	4 41 11.050	123.201	17 04 22.62	221.71
15	4 43 14.251	123.247	17 08 04.33	217.01
16	4 45 17.498	123.295	17 11 41.34	212.28
17	4 47 20.793	123.342	17 15 13.62	207.54
18	4 49 24.135	123.388	17 18 41.16	202.80
19	4 51 27.523	123.433	17 22 03.96	198.03
20	4 53 30.956	123.479	17 25 21.99	193.25
21	4 55 34.435	123.523	17 28 35.24	188.45
22	4 57 37.958	123.567	17 31 43.69	183.65
23	4 59 41.525	123.611	+17 34 47.34	+178.83

July 20

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	5 01 45.136	123.654	+17 37 46.17	+174.00
1	5 03 48.790	123.696	17 40 40.17	169.16
2	5 05 52.486	123.738	17 43 29.33	164.30
3	5 07 56.224	123.779	17 46 13.63	159.43
4	5 10 00.003	123.818	17 48 53.06	154.55
5	5 12 03.821	123.858	17 51 27.61	149.66
6	5 14 07.679	123.897	17 53 57.27	144.76
7	5 16 11.576	123.934	17 56 22.03	139.85
8	5 18 15.510	123.972	17 58 41.88	134.92
9	5 20 19.482	124.007	18 00 56.80	129.99
10	5 22 23.489	124.042	18 03 06.79	125.05
11	5 24 27.531	124.077	18 05 11.84	120.10
12	5 26 31.608	124.110	18 07 11.94	115.13
13	5 28 35.718	124.143	18 09 07.07	110.17
14	5 30 39.861	124.174	18 10 57.24	105.18
15	5 32 44.035	124.204	18 12 42.42	100.21
16	5 34 48.239	124.233	18 14 22.63	95.20
17	5 36 52.472	124.262	18 15 57.83	90.21
18	5 38 56.734	124.289	18 17 28.04	85.20
19	5 41 01.023	124.315	18 18 53.24	80.18
20	5 43 05.338	124.341	18 20 13.42	75.16
21	5 45 09.679	124.364	18 21 28.58	70.13
22	5 47 14.043	124.387	18 22 38.71	65.10
23	5 49 18.430	124.409	18 23 43.81	+ 60.05
24	5 51 22.839		+18 24 43.86	

July 21

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	5 51 22.839	124.429	+18 24 43.86	+ 55.02
1	5 53 27.268	124.449	18 25 38.88	49.96
2	5 55 31.717	124.466	18 26 28.84	44.92
3	5 57 36.183	124.484	18 27 13.76	39.85
4	5 59 40.667	124.499	18 27 53.61	34.80
5	6 01 45.166	124.514	18 28 28.41	29.73
6	6 03 49.680	124.527	18 28 58.14	24.66
7	6 05 54.207	124.538	18 29 22.80	19.59
8	6 07 58.745	124.550	18 29 42.39	14.52
9	6 10 03.295	124.559	18 29 56.91	9.45
10	6 12 07.854	124.567	18 30 06.36	+ 4.37
11	6 14 12.421	124.573	18 30 10.73	− 0.70
12	6 16 16.994	124.580	18 30 10.03	5.78
13	6 18 21.574	124.583	18 30 04.25	10.86
14	6 20 26.157	124.586	18 29 53.39	15.93
15	6 22 30.743	124.588	18 29 37.46	21.01
16	6 24 35.331	124.588	18 29 16.45	26.09
17	6 26 39.919	124.587	18 28 50.36	31.16
18	6 28 44.506	124.585	18 28 19.20	36.23
19	6 30 49.091	124.581	18 27 42.97	41.31
20	6 32 53.672	124.575	18 27 01.66	46.37
21	6 34 58.247	124.570	18 26 15.29	51.44
22	6 37 02.817	124.561	18 25 23.85	56.50
23	6 39 07.378	124.552	+18 24 27.35	− 61.56

July 22

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	6 41 11.930	124.542	+18 23 25.79	− 66.61
1	6 43 16.472	124.530	18 22 19.18	71.66
2	6 45 21.002	124.517	18 21 07.52	76.71
3	6 47 25.519	124.503	18 19 50.81	81.76
4	6 49 30.022	124.487	18 18 29.05	86.78
5	6 51 34.509	124.470	18 17 02.27	91.82
6	6 53 38.979	124.451	18 15 30.45	96.83
7	6 55 43.430	124.432	18 13 53.62	101.86
8	6 57 47.862	124.411	18 12 11.76	106.86
9	6 59 52.273	124.388	18 10 24.90	111.87
10	7 01 56.661	124.365	18 08 33.03	116.86
11	7 04 01.026	124.340	18 06 36.17	121.84
12	7 06 05.366	124.314	18 04 34.33	126.83
13	7 08 09.680	124.287	18 02 27.50	131.79
14	7 10 13.967	124.258	18 00 15.71	136.75
15	7 12 18.225	124.229	17 57 58.96	141.70
16	7 14 22.454	124.197	17 55 37.26	146.63
17	7 16 26.651	124.166	17 53 10.63	151.57
18	7 18 30.817	124.132	17 50 39.06	156.48
19	7 20 34.949	124.097	17 48 02.58	161.39
20	7 22 39.046	124.062	17 45 21.19	166.29
21	7 24 43.108	124.025	17 42 34.90	171.16
22	7 26 47.133	123.987	17 39 43.74	176.04
23	7 28 51.120	123.949	17 36 47.70	−180.89
24	7 30 55.069		+17 33 46.81	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
	July 23			
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 30 55·069	123·908	+17 33 46·81	−185·74
1	7 32 58·977	123·867	17 30 41·07	190·57
2	7 35 02·844	123·824	17 27 30·50	195·38
3	7 37 06·668	123·782	17 24 15·12	200·19
4	7 39 10·450	123·737	17 20 54·93	204·97
5	7 41 14·187	123·692	17 17 29·96	209·75
6	7 43 17·879	123·646	17 14 00·21	214·50
7	7 45 21·525	123·599	17 10 25·71	219·25
8	7 47 25·124	123·551	17 06 46·46	223·97
9	7 49 28·675	123·502	17 03 02·49	228·68
10	7 51 32·177	123·452	16 59 13·81	233·37
11	7 53 35·629	123·401	16 55 20·44	238·05
12	7 55 39·030	123·350	16 51 22·39	242·70
13	7 57 42·380	123·298	16 47 19·69	247·35
14	7 59 45·678	123·245	16 43 12·34	251·97
15	8 01 48·923	123·191	16 39 00·37	256·57
16	8 03 52·114	123·137	16 34 43·80	261·15
17	8 05 55·251	123·082	16 30 22·65	265·72
18	8 07 58·333	123·026	16 25 56·93	270·27
19	8 10 01·359	122·969	16 21 26·66	274·80
20	8 12 04·328	122·913	16 16 51·86	279·30
21	8 14 07·241	122·855	16 12 12·56	283·78
22	8 16 10·096	122·797	16 07 28·78	288·25
23	8 18 12·893	122·738	+16 02 40·53	−292·70
	July 24			
0	8 20 15·631	122·679	+15 57 47·83	−297·11
1	8 22 18·310	122·620	15 52 50·72	301·52
2	8 24 20·930	122·560	15 47 49·20	305·90
3	8 26 23·490	122·499	15 42 43·30	310·25
4	8 28 25·989	122·439	15 37 33·05	314·59
5	8 30 28·428	122·378	15 32 18·46	318·90
6	8 32 30·806	122·316	15 26 59·56	323·19
7	8 34 33·122	122·255	15 21 36·37	327·45
8	8 36 35·377	122·192	15 16 08·92	331·69
9	8 38 37·569	122·131	15 10 37·23	335·91
10	8 40 39·700	122·069	15 05 01·32	340·11
11	8 42 41·769	122·006	14 59 21·21	344·27
12	8 44 43·775	121·943	14 53 36·94	348·42
13	8 46 45·718	121·881	14 47 48·52	352·53
14	8 48 47·599	121·819	14 41 55·99	356·63
15	8 50 49·418	121·756	14 35 59·36	360·70
16	8 52 51·174	121·693	14 29 58·66	364·74
17	8 54 52·867	121·631	14 23 53·92	368·75
18	8 56 54·498	121·569	14 17 45·17	372·75
19	8 58 56·067	121·506	14 11 32·42	376·71
20	9 00 57·573	121·444	14 05 15·71	380·64
21	9 02 59·017	121·383	13 58 55·07	384·55
22	9 05 00·400	121·321	13 52 30·52	388·44
23	9 07 01·721	121·259	13 46 02·08	−392·29
24	9 09 02·980		+13 39 29·79	

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
	July 25			
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	9 09 02·980	121·198	+13 39 29·79	−396·12
1	9 11 04·178	121·138	13 32 53·67	399·92
2	9 13 05·316	121·077	13 26 13·75	403·69
3	9 15 06·393	121·017	13 19 30·06	407·43
4	9 17 07·410	120·958	13 12 42·63	411·15
5	9 19 08·368	120·899	13 05 51·48	414·83
6	9 21 09·267	120·840	12 58 56·65	418·49
7	9 23 10·107	120·783	12 51 58·16	422·11
8	9 25 10·890	120·724	12 44 56·05	425·71
9	9 27 11·614	120·668	12 37 50·34	429·29
10	9 29 12·282	120·612	12 30 41·05	432·81
11	9 31 12·894	120·557	12 23 28·24	436·33
12	9 33 13·451	120·501	12 16 11·91	439·81
13	9 35 13·952	120·448	12 08 52·10	443·25
14	9 37 14·400	120·395	12 01 28·85	446·67
15	9 39 14·795	120·342	11 54 02·18	450·06
16	9 41 15·137	120·290	11 46 32·12	453·41
17	9 43 15·427	120·240	11 38 58·71	456·74
18	9 45 15·667	120·190	11 31 21·97	460·03
19	9 47 15·857	120·141	11 23 41·94	463·29
20	9 49 15·998	120·094	11 15 58·65	466·52
21	9 51 16·092	120·046	11 08 12·13	469·72
22	9 53 16·138	120·001	11 00 22·41	472·89
23	9 55 16·139	119·957	+10 52 29·52	−476·02
	July 26			
0	9 57 16·096	119·912	+10 44 33·50	−479·13
1	9 59 16·008	119·871	10 36 34·37	482·19
2	10 01 15·879	119·829	10 28 32·18	485·23
3	10 03 15·708	119·789	10 20 26·95	488·24
4	10 05 15·497	119·751	10 12 18·71	491·21
5	10 07 15·248	119·713	10 04 07·50	494·14
6	10 09 14·961	119·677	9 55 53·36	497·06
7	10 11 14·638	119·642	9 47 36·30	499·92
8	10 13 14·280	119·609	9 39 16·38	502·76
9	10 15 13·889	119·576	9 30 53·62	505·57
10	10 17 13·465	119·547	9 22 28·05	508·33
11	10 19 13·012	119·517	9 13 59·72	511·08
12	10 21 12·529	119·489	9 05 28·64	513·78
13	10 23 12·018	119·464	8 56 54·86	516·44
14	10 25 11·482	119·439	8 48 18·42	519·08
15	10 27 10·921	119·416	8 39 39·34	521·68
16	10 29 10·337	119·395	8 30 57·66	524·25
17	10 31 09·732	119·375	8 22 13·41	526·78
18	10 33 09·107	119·357	8 13 26·63	529·27
19	10 35 08·464	119·341	8 04 37·36	531·73
20	10 37 07·805	119·327	7 55 45·63	534·16
21	10 39 07·132	119·313	7 46 51·47	536·55
22	10 41 06·445	119·303	7 37 54·92	538·90
23	10 43 05·748	119·294	7 28 56·02	−541·22
24	10 45 05·042		+ 7 19 54·80	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

July 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 45 05·042	119·287	+ 7 19 54·80	−543·51
1	10 47 04·329	119·281	7 10 51·29	545·75
2	10 49 03·610	119·278	7 01 45·54	547·97
3	10 51 02·888	119·276	6 52 37·57	550·14
4	10 53 02·164	119·277	6 43 27·43	552·28
5	10 55 01·441	119·279	6 34 15·15	554·38
6	10 57 00·720	119·283	6 25 00·77	556·44
7	10 59 00·003	119·290	6 15 44·33	558·48
8	11 00 59·293	119·299	6 06 25·85	560·47
9	11 02 58·592	119·309	5 57 05·38	562·42
10	11 04 57·901	119·322	5 47 42·96	564·34
11	11 06 57·223	119·337	5 38 18·62	566·23
12	11 08 56·560	119·354	5 28 52·39	568·06
13	11 10 55·914	119·373	5 19 24·33	569·87
14	11 12 55·287	119·395	5 09 54·46	571·64
15	11 14 54·682	119·419	5 00 22·82	573·37
16	11 16 54·101	119·444	4 50 49·45	575·07
17	11 18 53·545	119·473	4 41 14·38	576·71
18	11 20 53·018	119·503	4 31 37·67	578·33
19	11 22 52·521	119·537	4 21 59·34	579·91
20	11 24 52·058	119·571	4 12 19·43	581·45
21	11 26 51·629	119·610	4 02 37·98	582·95
22	11 28 51·239	119·649	3 52 55·03	584·41
23	11 30 50·888	119·692	+ 3 43 10·62	−585·83

July 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	11 32 50·580	119·737	+ 3 33 24·79	−587·21
1	11 34 50·317	119·784	3 23 37·58	588·56
2	11 36 50·101	119·835	3 13 49·02	589·86
3	11 38 49·936	119·886	3 03 59·16	591·13
4	11 40 49·822	119·942	2 54 08·03	592·34
5	11 42 49·764	119·999	2 44 15·69	593·54
6	11 44 49·763	120·059	2 34 22·15	594·67
7	11 46 49·822	120·121	2 24 27·48	595·78
8	11 48 49·943	120·187	2 14 31·70	596·84
9	11 50 50·130	120·255	2 04 34·86	597·86
10	11 52 50·385	120·325	1 54 37·00	598·85
11	11 54 50·710	120·398	1 44 38·15	599·78
12	11 56 51·108	120·474	1 34 38·37	600·68
13	11 58 51·582	120·552	1 24 37·69	601·54
14	12 00 52·134	120·633	1 14 36·15	602·35
15	12 02 52·767	120·718	1 04 33·80	603·12
16	12 04 53·485	120·804	0 54 30·68	603·85
17	12 06 54·289	120·893	0 44 26·83	604·54
18	12 08 55·182	120·985	0 34 22·29	605·19
19	12 10 56·167	121·080	0 24 17·10	605·78
20	12 12 57·247	121·178	0 14 11·32	606·35
21	12 14 58·425	121·278	+ 0 04 04·97	606·86
22	12 16 59·703	121·382	− 0 06 01·89	607·33
23	12 19 01·085	121·487	0 16 09·22	−607·77
24	12 21 02·572		− 0 26 16·99	

July 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	12 21 02·572	121·597	− 0 26 16·99	−608·14
1	12 23 04·169	121·708	0 36 25·13	608·49
2	12 25 05·877	121·822	0 46 33·62	608·78
3	12 27 07·699	121·941	0 56 42·40	609·04
4	12 29 09·640	122·060	1 06 51·44	609·24
5	12 31 11·700	122·184	1 17 00·68	609·40
6	12 33 13·884	122·309	1 27 10·08	609·51
7	12 35 16·193	122·439	1 37 19·59	609·59
8	12 37 18·632	122·571	1 47 29·18	609·61
9	12 39 21·203	122·705	1 57 38·79	609·58
10	12 41 23·908	122·843	2 07 48·37	609·52
11	12 43 26·751	122·984	2 17 57·89	609·40
12	12 45 29·735	123·127	2 28 07·29	609·24
13	12 47 32·862	123·274	2 38 16·53	609·03
14	12 49 36·136	123·423	2 48 25·56	608·77
15	12 51 39·559	123·575	2 58 34·33	608·46
16	12 53 43·134	123·731	3 08 42·79	608·11
17	12 55 46·865	123·889	3 18 50·90	607·71
18	12 57 50·754	124·050	3 28 58·61	607·25
19	12 59 54·804	124·214	3 39 05·86	606·76
20	13 01 59·018	124·381	3 49 12·62	606·20
21	13 04 03·399	124·551	3 59 18·82	605·61
22	13 06 07·950	124·724	4 09 24·43	604·95
23	13 08 12·674	124·899	− 4 19 29·38	−604·26

July 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	13 10 17·573	125·079	− 4 29 33·64	−603·50
1	13 12 22·652	125·260	4 39 37·14	602·70
2	13 14 27·912	125·445	4 49 39·84	601·85
3	13 16 33·357	125·632	4 59 41·69	600·94
4	13 18 38·989	125·822	5 09 42·63	599·99
5	13 20 44·811	126·016	5 19 42·62	598·97
6	13 22 50·827	126·212	5 29 41·59	597·92
7	13 24 57·039	126·411	5 39 39·51	596·80
8	13 27 03·450	126·612	5 49 36·31	595·63
9	13 29 10·062	126·818	5 59 31·94	594·41
10	13 31 16·880	127·025	6 09 26·35	593·13
11	13 33 23·905	127·235	6 19 19·48	591·80
12	13 35 31·140	127·449	6 29 11·28	590·42
13	13 37 38·589	127·664	6 39 01·70	588·98
14	13 39 46·253	127·884	6 48 50·68	587·48
15	13 41 54·137	128·104	6 58 38·16	585·93
16	13 44 02·241	128·329	7 08 24·09	584·32
17	13 46 10·570	128·557	7 18 08·41	582·66
18	13 48 19·127	128·785	7 27 51·07	580·94
19	13 50 27·912	129·018	7 37 32·01	579·16
20	13 52 36·930	129·253	7 47 11·17	577·33
21	13 54 46·183	129·491	7 56 48·50	575·43
22	13 56 55·674	129·731	8 06 23·93	573·48
23	13 59 05·405	129·973	8 15 57·41	−571·47
24	14 01 15·378		− 8 25 28·88	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
	July 31			
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	14 01 15·378	130·219	− 8 25 28·88	−569·40
1	14 03 25·597	130·467	8 34 58·28	567·27
2	14 05 36·064	130·717	8 44 25·55	565·08
3	14 07 46·781	130·970	8 53 50·63	562·84
4	14 09 57·751	131·225	9 03 13·47	560·52
5	14 12 08·976	131·482	9 12 33·99	558·16
6	14 14 20·458	131·743	9 21 52·15	555·72
7	14 16 32·201	132·004	9 31 07·87	553·24
8	14 18 44·205	132·269	9 40 21·11	550·68
9	14 20 56·474	132·536	9 49 31·79	548·06
10	14 23 09·010	132·805	9 58 39·85	545·38
11	14 25 21·815	133·076	10 07 45·23	542·65
12	14 27 34·891	133·348	10 16 47·88	539·83
13	14 29 48·239	133·624	10 25 47·71	536·97
14	14 32 01·863	133·902	10 34 44·68	534·04
15	14 34 15·765	134·180	10 43 38·72	531·04
16	14 36 29·945	134·461	10 52 29·76	527·99
17	14 38 44·406	134·744	11 01 17·75	524·85
18	14 40 59·150	135·029	11 10 02·60	521·67
19	14 43 14·179	135·315	11 18 44·27	518·41
20	14 45 29·494	135·604	11 27 22·68	515·09
21	14 47 45·098	135·893	11 35 57·77	511·71
22	14 50 00·991	136·184	11 44 29·48	508·25
23	14 52 17·175	136·477	−11 52 57·73	−504·73
	August 1			
0	14 54 33·652	136·772	−12 01 22·46	−501·15
1	14 56 50·424	137·067	12 09 43·61	497·49
2	14 59 07·491	137·363	12 18 01·10	493·77
3	15 01 24·854	137·662	12 26 14·87	489·99
4	15 03 42·516	137·961	12 34 24·86	486·14
5	15 06 00·477	138·262	12 42 31·00	482·21
6	15 08 18·739	138·563	12 50 33·21	478·22
7	15 10 37·302	138·865	12 58 31·43	474·16
8	15 12 56·167	139·169	13 06 25·59	470·04
9	15 15 15·336	139·472	13 14 15·63	465·84
10	15 17 34·808	139·778	13 22 01·47	461·57
11	15 19 54·586	140·082	13 29 43·04	457·25
12	15 22 14·668	140·389	13 37 20·29	452·85
13	15 24 35·057	140·695	13 44 53·14	448·37
14	15 26 55·752	141·001	13 52 21·51	443·84
15	15 29 16·753	141·309	13 59 45·35	439·23
16	15 31 38·062	141·616	14 07 04·58	434·55
17	15 33 59·678	141·923	14 14 19·13	429·81
18	15 36 21·601	142·231	14 21 28·94	425·00
19	15 38 43·832	142·538	14 28 33·94	420·11
20	15 41 06·370	142·845	14 35 34·05	415·16
21	15 43 29·215	143·151	14 42 29·21	410·14
22	15 45 52·366	143·459	14 49 19·35	405·05
23	15 48 15·825	143·764	14 56 04·40	−399·89
24	15 50 39·589		−15 02 44·29	

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
	August 2			
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 50 39·589	144·069	−15 02 44·29	−394·67
1	15 53 03·658	144·375	15 09 18·96	389·37
2	15 55 28·033	144·678	15 15 48·33	384·01
3	15 57 52·711	144·982	15 22 12·34	378·57
4	16 00 17·693	145·283	15 28 30·91	373·08
5	16 02 42·976	145·585	15 34 43·99	367·51
6	16 05 08·561	145·885	15 40 51·50	361·87
7	16 07 34·446	146·183	15 46 53·37	356·18
8	16 10 00·629	146·480	15 52 49·55	350·41
9	16 12 27·109	146·776	15 58 39·96	344·57
10	16 14 53·885	147·070	16 04 24·53	338·67
11	16 17 20·955	147·362	16 10 03·20	332·71
12	16 19 48·317	147·652	16 15 35·91	326·67
13	16 22 15·969	147·941	16 21 02·58	320·58
14	16 24 43·910	148·227	16 26 23·16	314·42
15	16 27 12·137	148·512	16 31 37·58	308·19
16	16 29 40·649	148·793	16 36 45·77	301·91
17	16 32 09·442	149·073	16 41 47·68	295·56
18	16 34 38·515	149·349	16 46 43·24	289·15
19	16 37 07·864	149·624	16 51 32·39	282·67
20	16 39 37·488	149·895	16 56 15·06	276·14
21	16 42 07·383	150·164	17 00 51·20	269·54
22	16 44 37·547	150·429	17 05 20·74	262·89
23	16 47 07·976	150·692	−17 09 43·63	−256·18
	August 3			
0	16 49 38·668	150·951	−17 13 59·81	−249·41
1	16 52 09·619	151·207	17 18 09·22	242·58
2	16 54 40·826	151·459	17 22 11·80	235·70
3	16 57 12·285	151·708	17 26 07·50	228·76
4	16 59 43·993	151·954	17 29 56·26	221·76
5	17 02 15·947	152·195	17 33 38·02	214·72
6	17 04 48·142	152·432	17 37 12·74	207·62
7	17 07 20·574	152·666	17 40 40·36	200·46
8	17 09 53·240	152·895	17 44 00·82	193·27
9	17 12 26·135	153·120	17 47 14·09	186·01
10	17 14 59·255	153·341	17 50 20·10	178·71
11	17 17 32·596	153·558	17 53 18·81	171·37
12	17 20 06·154	153·769	17 56 10·18	163·97
13	17 22 39·923	153·977	17 58 54·15	156·53
14	17 25 13·900	154·179	18 01 30·68	149·05
15	17 27 48·079	154·377	18 03 59·73	141·52
16	17 30 22·456	154·569	18 06 21·25	133·96
17	17 32 57·025	154·757	18 08 35·21	126·35
18	17 35 31·782	154·940	18 10 41·56	118·70
19	17 38 06·722	155·117	18 12 40·26	111·03
20	17 40 41·839	155·289	18 14 31·29	103·30
21	17 43 17·128	155·456	18 16 14·59	95·55
22	17 45 52·584	155·617	18 17 50·14	87·76
23	17 48 28·201	155·772	18 19 17·90	− 79·95
24	17 51 03·973		−18 20 37·85	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	17 51 03·973	155·923	−18 20 37·85	−72·09
1	17 53 39·896	156·067	18 21 49·94	64·22
2	17 56 15·963	156·205	18 22 54·16	56·31
3	17 58 52·168	156·339	18 23 50·47	48·39
4	18 01 28·507	156·465	18 24 38·86	40·43
5	18 04 04·972	156·586	18 25 19·29	32·45
6	18 06 41·558	156·701	18 25 51·74	24·45
7	18 09 18·259	156·810	18 26 16·19	16·43
8	18 11 55·069	156·912	18 26 32·62	8·40
9	18 14 31·981	157·009	18 26 41·02	−0·35
10	18 17 08·990	157·100	18 26 41·37	+7·72
11	18 19 46·090	157·183	18 26 33·65	15·79
12	18 22 23·273	157·261	18 26 17·86	23·89
13	18 25 00·534	157·333	18 25 53·97	31·98
14	18 27 37·867	157·397	18 25 21·99	40·09
15	18 30 15·264	157·456	18 24 41·90	48·21
16	18 32 52·720	157·508	18 23 53·69	56·31
17	18 35 30·228	157·554	18 22 57·38	64·44
18	18 38 07·782	157·593	18 21 52·94	72·55
19	18 40 45·375	157·626	18 20 40·39	80·67
20	18 43 23·001	157·653	18 19 19·72	88·79
21	18 46 00·654	157·672	18 17 50·93	96·89
22	18 48 38·326	157·685	18 16 14·04	105·00
23	18 51 16·011	157·692	−18 14 29·04	+113·08

August 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	18 53 53·703	157·692	−18 12 35·96	+121·18
1	18 56 31·395	157·686	18 10 34·78	129·24
2	18 59 09·081	157·674	18 08 25·54	137·30
3	19 01 46·755	157·654	18 06 08·24	145·34
4	19 04 24·409	157·629	18 03 42·90	153·36
5	19 07 02·038	157·597	18 01 09·54	161·37
6	19 09 39·635	157·558	17 58 28·17	169·35
7	19 12 17·193	157·514	17 55 38·82	177·31
8	19 14 54·707	157·463	17 52 41·51	185·24
9	19 17 32·170	157·406	17 49 36·27	193·16
10	19 20 09·576	157·342	17 46 23·11	201·03
11	19 22 46·918	157·272	17 43 02·08	208·89
12	19 25 24·190	157·197	17 39 33·19	216·70
13	19 28 01·387	157·114	17 35 56·49	224·49
14	19 30 38·501	157·027	17 32 12·00	232·24
15	19 33 15·528	156·933	17 28 19·76	239·96
16	19 35 52·461	156·833	17 24 19·80	247·63
17	19 38 29·294	156·727	17 20 12·17	255·26
18	19 41 06·021	156·616	17 15 56·91	262·86
19	19 43 42·637	156·498	17 11 34·05	270·40
20	19 46 19·135	156·376	17 07 03·65	277·91
21	19 48 55·511	156·248	17 02 25·74	285·37
22	19 51 31·759	156·113	16 57 40·37	292·78
23	19 54 07·872	155·974	16 52 47·59	+300·13
24	19 56 43·846		−16 47 47·46	

August 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	19 56 43·846	155·830	−16 47 47·46	+307·45
1	19 59 19·676	155·680	16 42 40·01	314·70
2	20 01 55·356	155·525	16 37 25·31	321·91
3	20 04 30·881	155·364	16 32 03·40	329·05
4	20 07 06·245	155·200	16 26 34·35	336·14
5	20 09 41·445	155·030	16 20 58·21	343·17
6	20 12 16·475	154·856	16 15 15·04	350·14
7	20 14 51·331	154·676	16 09 24·90	357·05
8	20 17 26·007	154·492	16 03 27·85	363·90
9	20 20 00·499	154·304	15 57 23·95	370·69
10	20 22 34·803	154·111	15 51 13·26	377·40
11	20 25 08·914	153·914	15 44 55·86	384·06
12	20 27 42·828	153·713	15 38 31·80	390·65
13	20 30 16·541	153·507	15 32 01·15	397·16
14	20 32 50·048	153·299	15 25 23·99	403·62
15	20 35 23·347	153·085	15 18 40·37	409·99
16	20 37 56·432	152·869	15 11 50·38	416·30
17	20 40 29·301	152·648	15 04 54·08	422·54
18	20 43 01·949	152·424	14 57 51·54	428·70
19	20 45 34·373	152·198	14 50 42·84	434·78
20	20 48 06·571	151·966	14 43 28·06	440·80
21	20 50 38·537	151·733	14 36 07·26	446·73
22	20 53 10·270	151·496	14 28 40·53	452·60
23	20 55 41·766	151·256	−14 21 07·93	+458·37

August 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	20 58 13·022	151·013	−14 13 29·56	+464·08
1	21 00 44·035	150·768	14 05 45·48	469·70
2	21 03 14·803	150·520	13 57 55·78	475·24
3	21 05 45·323	150·270	13 50 00·54	480·71
4	21 08 15·593	150·017	13 41 59·83	486·09
5	21 10 45·610	149·761	13 33 53·74	491·39
6	21 13 15·371	149·504	13 25 42·35	496·60
7	21 15 44·875	149·245	13 17 25·75	501·75
8	21 18 14·120	148·983	13 09 04·00	506·79
9	21 20 43·103	148·720	13 00 37·21	511·76
10	21 23 11·823	148·456	12 52 05·45	516·64
11	21 25 40·279	148·188	12 43 28·81	521·45
12	21 28 08·467	147·921	12 34 47·36	526·15
13	21 30 36·388	147·650	12 26 01·21	530·79
14	21 33 04·038	147·381	12 17 10·42	535·32
15	21 35 31·419	147·108	12 08 15·10	539·79
16	21 37 58·527	146·834	11 59 15·31	544·15
17	21 40 25·361	146·561	11 50 11·16	548·44
18	21 42 51·922	146·286	11 41 02·72	552·63
19	21 45 18·208	146·010	11 31 50·09	556·75
20	21 47 44·218	145·733	11 22 33·34	560·77
21	21 50 09·951	145·456	11 13 12·57	564·70
22	21 52 35·407	145·179	11 03 47·87	568·56
23	21 55 00·586	144·900	10 54 19·31	+572·32
24	21 57 25·486		−10 44 46·99	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 8

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	21 57 25·486	144·622	−10 44 46·99	+576·00
1	21 59 50·108	144·343	10 35 10·99	579·58
2	22 02 14·451	144·065	10 25 31·41	583·09
3	22 04 38·516	143·785	10 15 48·32	586·50
4	22 07 02·301	143·507	10 06 01·82	589·83
5	22 09 25·808	143·228	9 56 11·99	593·07
6	22 11 49·036	142·950	9 46 18·92	596·23
7	22 14 11·986	142·672	9 36 22·69	599·30
8	22 16 34·658	142·393	9 26 23·39	602·28
9	22 18 57·051	142·117	9 16 21·11	605·17
10	22 21 19·168	141·839	9 06 15·94	607·99
11	22 23 41·007	141·564	8 56 07·95	610·72
12	22 26 02·571	141·288	8 45 57·23	613·35
13	22 28 23·859	141·013	8 35 43·88	615·91
14	22 30 44·872	140·739	8 25 27·97	618·38
15	22 33 05·611	140·466	8 15 09·59	620·76
16	22 35 26·077	140·194	8 04 48·83	623·07
17	22 37 46·271	139·923	7 54 25·76	625·29
18	22 40 06·194	139·653	7 44 00·47	627·43
19	22 42 25·847	139·384	7 33 33·04	629·48
20	22 44 45·231	139·116	7 23 03·56	631·45
21	22 47 04·347	138·851	7 12 32·11	633·34
22	22 49 23·198	138·585	7 01 58·77	635·14
23	22 51 41·783	138·322	− 6 51 23·63	+636·87

August 9

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	22 54 00·105	138·059	− 6 40 46·76	+638·52
1	22 56 18·164	137·799	6 30 08·24	640·09
2	22 58 35·963	137·540	6 19 28·15	641·57
3	23 00 53·503	137·283	6 08 46·58	642·98
4	23 03 10·786	137·027	5 58 03·60	644·31
5	23 05 27·813	136·772	5 47 19·29	645·56
6	23 07 44·585	136·521	5 36 33·73	646·74
7	23 10 01·106	136·270	5 25 46·99	647·83
8	23 12 17·376	136·021	5 14 59·16	648·85
9	23 14 33·397	135·775	5 04 10·31	649·80
10	23 16 49·172	135·530	4 53 20·51	650·67
11	23 19 04·702	135·287	4 42 29·84	651·46
12	23 21 19·989	135·046	4 31 38·38	652·18
13	23 23 35·035	134·807	4 20 46·20	652·83
14	23 25 49·842	134·571	4 09 53·37	653·41
15	23 28 04·413	134·336	3 58 59·96	653·91
16	23 30 18·749	134·104	3 48 06·05	654·34
17	23 32 32·853	133·873	3 37 11·71	654·70
18	23 34 46·726	133·645	3 26 17·01	654·99
19	23 37 00·371	133·420	3 15 22·02	655·21
20	23 39 13·791	133·195	3 04 26·81	655·37
21	23 41 26·986	132·975	2 53 31·44	655·44
22	23 43 39·961	132·755	2 42 36·00	655·47
23	23 45 52·716	132·539	2 31 40·53	+655·41
24	23 48 05·255		− 2 20 45·12	

August 10

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	23 48 05·255	132·325	− 2 20 45·12	+655·29
1	23 50 17·580	132·112	2 09 49·83	655·11
2	23 52 29·692	131·904	1 58 54·72	654·86
3	23 54 41·596	131·696	1 47 59·86	654·54
4	23 56 53·292	131·491	1 37 05·32	654·17
5	23 59 04·783	131·289	1 26 11·15	653·73
6	0 01 16·072	131·089	1 15 17·42	653·22
7	0 03 27·161	130·892	1 04 24·20	652·66
8	0 05 38·053	130·698	0 53 31·54	652·03
9	0 07 48·751	130·504	0 42 39·51	651·34
10	0 09 59·255	130·316	0 31 48·17	650·60
11	0 12 09·571	130·128	0 20 57·57	649·79
12	0 14 19·699	129·943	− 0 10 07·78	648·92
13	0 16 29·642	129·761	+ 0 00 41·14	648·01
14	0 18 39·403	129·581	0 11 29·15	647·01
15	0 20 48·984	129·405	0 22 16·16	645·99
16	0 22 58·389	129·230	0 33 02·15	644·88
17	0 25 07·619	129·058	0 43 47·03	643·74
18	0 27 16·677	128·889	0 54 30·77	642·53
19	0 29 25·566	128·722	1 05 13·30	641·28
20	0 31 34·288	128·558	1 15 54·58	639·96
21	0 33 42·846	128·396	1 26 34·54	638·59
22	0 35 51·242	128·237	1 37 13·13	637·18
23	0 37 59·479	128·081	+ 1 47 50·31	+635·71

August 11

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	0 40 07·560	127·927	+ 1 58 26·02	+634·18
1	0 42 15·487	127·776	2 09 00·20	632·62
2	0 44 23·263	127·627	2 19 32·82	630·99
3	0 46 30·890	127·481	2 30 03·81	629·32
4	0 48 38·371	127·338	2 40 33·13	627·60
5	0 50 45·709	127·196	2 51 00·73	625·83
6	0 52 52·905	127·059	3 01 26·56	624·01
7	0 54 59·964	126·922	3 11 50·57	622·16
8	0 57 06·886	126·789	3 22 12·73	620·24
9	0 59 13·675	126·659	3 32 32·97	618·28
10	1 01 20·334	126·530	3 42 51·25	616·28
11	1 03 26·864	126·405	3 53 07·53	614·23
12	1 05 33·269	126·282	4 03 21·76	612·14
13	1 07 39·551	126·161	4 13 33·90	610·01
14	1 09 45·712	126·043	4 23 43·91	607·83
15	1 11 51·755	125·927	4 33 51·74	605·60
16	1 13 57·682	125·814	4 43 57·34	603·35
17	1 16 03·496	125·704	4 54 00·69	601·03
18	1 18 09·200	125·595	5 04 01·72	598·69
19	1 20 14·795	125·490	5 14 00·41	596·30
20	1 22 20·285	125·386	5 23 56·71	593·87
21	1 24 25·671	125·286	5 33 50·58	591·40
22	1 26 30·957	125·187	5 43 41·98	588·90
23	1 28 36·144	125·091	5 53 30·88	+586·35
24	1 30 41·235		+ 6 03 17·23	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 30 41·235	124·998	+ 6 03 17·23	+583·76
1	1 32 46·233	124·906	6 13 00·99	581·14
2	1 34 51·139	124·817	6 22 42·13	578·48
3	1 36 55·956	124·731	6 32 20·61	575·79
4	1 39 00·687	124·646	6 41 56·40	573·04
5	1 41 05·333	124·565	6 51 29·44	570·28
6	1 43 09·898	124·484	7 00 59·72	567·47
7	1 45 14·382	124·408	7 10 27·19	564·64
8	1 47 18·790	124·332	7 19 51·83	561·75
9	1 49 23·122	124·259	7 29 13·58	558·84
10	1 51 27·381	124·188	7 38 32·42	555·90
11	1 53 31·569	124·120	7 47 48·32	552·92
12	1 55 35·689	124·054	7 57 01·24	549·91
13	1 57 39·743	123·989	8 06 11·15	546·87
14	1 59 43·732	123·928	8 15 18·02	543·78
15	2 01 47·660	123·867	8 24 21·80	540·68
16	2 03 51·527	123·809	8 33 22·48	537·54
17	2 05 55·336	123·754	8 42 20·02	534·36
18	2 07 59·090	123·700	8 51 14·38	531·17
19	2 10 02·790	123·649	9 00 05·55	527·92
20	2 12 06·439	123·598	9 08 53·47	524·67
21	2 14 10·037	123·551	9 17 38·14	521·37
22	2 16 13·588	123·506	9 26 19·51	518·04
23	2 18 17·094	123·462	+ 9 34 57·55	+514·69

August 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 20 20·556	123·419	+ 9 43 32·24	+511·32
1	2 22 23·975	123·380	9 52 03·56	507·90
2	2 24 27·355	123·342	10 00 31·46	504·46
3	2 26 30·697	123·306	10 08 55·92	500·99
4	2 28 34·003	123·271	10 17 16·91	497·51
5	2 30 37·274	123·239	10 25 34·42	493·98
6	2 32 40·513	123·208	10 33 48·40	490·43
7	2 34 43·721	123·179	10 41 58·83	486·85
8	2 36 46·900	123·151	10 50 05·68	483·26
9	2 38 50·051	123·126	10 58 08·94	479·63
10	2 40 53·177	123·102	11 06 08·57	475·97
11	2 42 56·279	123·080	11 14 04·54	472·30
12	2 44 59·359	123·060	11 21 56·84	468·59
13	2 47 02·419	123·040	11 29 45·43	464·86
14	2 49 05·459	123·023	11 37 30·29	461·11
15	2 51 08·482	123·007	11 45 11·40	457·33
16	2 53 11·489	122·992	11 52 48·73	453·52
17	2 55 14·481	122·980	12 00 22·25	449·71
18	2 57 17·461	122·968	12 07 51·96	445·85
19	2 59 20·429	122·958	12 15 17·81	441·98
20	3 01 23·387	122·950	12 22 39·79	438·08
21	3 03 26·337	122·943	12 29 57·87	434·16
22	3 05 29·280	122·937	12 37 12·03	430·22
23	3 07 32·217	122·933	12 44 22·25	+426·26
24	3 09 35·150		+12 51 28·51	

August 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 09 35·150	122·929	+12 51 28·51	+422·27
1	3 11 38·079	122·928	12 58 30·78	418·27
2	3 13 41·007	122·927	13 05 29·05	414·23
3	3 15 43·934	122·927	13 12 23·28	410·18
4	3 17 46·861	122·930	13 19 13·46	406·12
5	3 19 49·791	122·932	13 25 59·58	402·01
6	3 21 52·723	122·937	13 32 41·59	397·91
7	3 23 55·660	122·942	13 39 19·50	393·77
8	3 25 58·602	122·948	13 45 53·27	389·61
9	3 28 01·550	122·956	13 52 22·88	385·44
10	3 30 04·506	122·964	13 58 48·32	381·25
11	3 32 07·470	122·973	14 05 09·57	377·03
12	3 34 10·443	122·984	14 11 26·60	372·80
13	3 36 13·427	122·995	14 17 39·40	368·55
14	3 38 16·422	123·007	14 23 47·95	364·27
15	3 40 19·429	123·020	14 29 52·22	359·99
16	3 42 22·449	123·035	14 35 52·21	355·67
17	3 44 25·484	123·049	14 41 47·88	351·35
18	3 46 28·533	123·064	14 47 39·23	347·01
19	3 48 31·597	123·081	14 53 26·24	342·64
20	3 50 34·678	123·098	14 59 08·88	338·26
21	3 52 37·776	123·116	15 04 47·14	333·86
22	3 54 40·892	123·134	15 10 21·00	329·45
23	3 56 44·026	123·153	+15 15 50·45	+325·02

August 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	3 58 47·179	123·173	+15 21 15·47	+320·56
1	4 00 50·352	123·194	15 26 36·03	316·10
2	4 02 53·546	123·214	15 31 52·13	311·62
3	4 04 56·760	123·235	15 37 03·75	307·12
4	4 06 59·995	123·258	15 42 10·87	302·61
5	4 09 03·253	123·280	15 47 13·48	298·07
6	4 11 06·533	123·302	15 52 11·55	293·53
7	4 13 09·835	123·326	15 57 05·08	288·97
8	4 15 13·161	123·349	16 01 54·05	284·40
9	4 17 16·510	123·374	16 06 38·45	279·80
10	4 19 19·884	123·397	16 11 18·25	275·19
11	4 21 23·281	123·423	16 15 53·44	270·58
12	4 23 26·704	123·447	16 20 24·02	265·94
13	4 25 30·151	123·472	16 24 49·96	261·29
14	4 27 33·623	123·498	16 29 11·25	256·63
15	4 29 37·121	123·523	16 33 27·88	251·95
16	4 31 40·644	123·548	16 37 39·83	247·27
17	4 33 44·192	123·575	16 41 47·10	242·55
18	4 35 47·767	123·600	16 45 49·65	237·85
19	4 37 51·367	123·627	16 49 47·50	233·11
20	4 39 54·994	123·652	16 53 40·61	228·37
21	4 41 58·646	123·679	16 57 28·98	223·62
22	4 44 02·325	123·704	17 01 12·60	218·85
23	4 46 06·029	123·731	17 04 51·45	+214·08
24	4 48 09·760		+17 08 25·53	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	4 48 09·760	123·756	+17 08 25·53	+209·28
1	4 50 13·516	123·783	17 11 54·81	204·48
2	4 52 17·299	123·808	17 15 19·29	199·67
3	4 54 21·107	123·834	17 18 38·96	194·85
4	4 56 24·941	123·859	17 21 53·81	190·01
5	4 58 28·800	123·885	17 25 03·82	185·16
6	5 00 32·685	123·910	17 28 08·98	180·31
7	5 02 36·595	123·934	17 31 09·29	175·45
8	5 04 40·529	123·959	17 34 04·74	170·56
9	5 06 44·488	123·984	17 36 55·30	165·69
10	5 08 48·472	124·007	17 39 40·99	160·79
11	5 10 52·479	124·032	17 42 21·78	155·88
12	5 12 56·511	124·054	17 44 57·66	150·97
13	5 15 00·565	124·078	17 47 28·63	146·05
14	5 17 04·643	124·100	17 49 54·68	141·12
15	5 19 08·743	124·122	17 52 15·80	136·18
16	5 21 12·865	124·144	17 54 31·98	131·24
17	5 23 17·009	124·165	17 56 43·22	126·28
18	5 25 21·174	124·186	17 58 49·50	121·32
19	5 27 25·360	124·206	18 00 50·82	116·35
20	5 29 29·566	124·225	18 02 47·17	111·38
21	5 31 33·791	124·245	18 04 38·55	106·39
22	5 33 38·036	124·264	18 06 24·94	101·41
23	5 35 42·300	124·282	+18 08 06·35	+ 96·41

August 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	5 37 46·582	124·299	+18 09 42·76	+ 91·41
1	5 39 50·881	124·316	18 11 14·17	86·40
2	5 41 55·197	124·332	18 12 40·57	81·40
3	5 43 59·529	124·348	18 14 01·97	76·37
4	5 46 03·877	124·362	18 15 18·34	71·36
5	5 48 08·239	124·377	18 16 29·70	66·33
6	5 50 12·616	124·390	18 17 36·03	61·30
7	5 52 17·006	124·403	18 18 37·33	56·26
8	5 54 21·409	124·415	18 19 33·59	51·23
9	5 56 25·824	124·427	18 20 24·82	46·19
10	5 58 30·251	124·437	18 21 11·01	41·14
11	6 00 34·688	124·447	18 21 52·15	36·09
12	6 02 39·135	124·455	18 22 28·24	31·05
13	6 04 43·590	124·464	18 22 59·29	26·00
14	6 06 48·054	124·472	18 23 25·29	20·94
15	6 08 52·526	124·478	18 23 46·23	15·88
16	6 10 57·004	124·483	18 24 02·11	10·83
17	6 13 01·487	124·489	18 24 12·94	5·77
18	6 15 05·976	124·493	18 24 18·71	+ 0·72
19	6 17 10·469	124·496	18 24 19·43	− 4·35
20	6 19 14·965	124·498	18 24 15·08	9·40
21	6 21 19·463	124·500	18 24 05·68	14·47
22	6 23 23·963	124·500	18 23 51·21	19·52
23	6 25 28·463	124·500	18 23 31·69	− 24·58
24	6 27 32·963		+18 23 07·11	

August 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	6 27 32·963	124·499	+18 23 07·11	− 29·63
1	6 29 37·462	124·496	18 22 37·48	34·69
2	6 31 41·958	124·494	18 22 02·79	39·75
3	6 33 46·452	124·490	18 21 23·04	44·79
4	6 35 50·942	124·485	18 20 38·25	49·85
5	6 37 55·427	124·479	18 19 48·40	54·89
6	6 39 59·906	124·473	18 18 53·51	59·93
7	6 42 04·379	124·465	18 17 53·58	64·97
8	6 44 08·844	124·457	18 16 48·61	70·01
9	6 46 13·301	124·447	18 15 38·60	75·03
10	6 48 17·748	124·437	18 14 23·57	80·07
11	6 50 22·185	124·425	18 13 03·50	85·09
12	6 52 26·610	124·414	18 11 38·41	90·11
13	6 54 31·024	124·400	18 10 08·30	95·12
14	6 56 35·424	124·387	18 08 33·18	100·12
15	6 58 39·811	124·371	18 06 53·06	105·13
16	7 00 44·182	124·356	18 05 07·93	110·12
17	7 02 48·538	124·339	18 03 17·81	115·11
18	7 04 52·877	124·321	18 01 22·70	120·09
19	7 06 57·198	124·303	17 59 22·61	125·06
20	7 09 01·501	124·283	17 57 17·55	130·03
21	7 11 05·784	124·263	17 55 07·52	134·99
22	7 13 10·047	124·241	17 52 52·53	139·93
23	7 15 14·288	124·220	+17 50 32·60	−144·88

August 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	7 17 18·508	124·196	+17 48 07·72	−149·81
1	7 19 22·704	124·173	17 45 37·91	154·73
2	7 21 26·877	124·148	17 43 03·18	159·64
3	7 23 31·025	124·123	17 40 23·54	164·54
4	7 25 35·148	124·096	17 37 39·00	169·44
5	7 27 39·244	124·069	17 34 49·56	174·32
6	7 29 43·313	124·041	17 31 55·24	179·18
7	7 31 47·354	124·013	17 28 56·06	184·05
8	7 33 51·367	123·983	17 25 52·01	188·90
9	7 35 55·350	123·952	17 22 43·11	193·72
10	7 37 59·302	123·921	17 19 29·39	198·56
11	7 40 03·223	123·890	17 16 10·83	203·36
12	7 42 07·113	123·857	17 12 47·47	208·16
13	7 44 10·970	123·823	17 09 19·31	212·94
14	7 46 14·793	123·790	17 05 46·37	217·71
15	7 48 18·583	123·755	17 02 08·66	222·47
16	7 50 22·338	123·719	16 58 26·19	227·21
17	7 52 26·057	123·683	16 54 38·98	231·93
18	7 54 29·740	123·647	16 50 47·05	236·64
19	7 56 33·387	123·610	16 46 50·41	241·34
20	7 58 36·997	123·571	16 42 49·07	246·02
21	8 00 40·568	123·533	16 38 43·05	250·68
22	8 02 44·101	123·494	16 34 32·37	255·33
23	8 04 47·595	123·454	16 30 17·04	−259·96
24	8 06 51·049		+16 25 57·08	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 20

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	8 06 51·049	123·415	+16 25 57·08	−264·57
1	8 08 54·464	123·373	16 21 32·51	269·17
2	8 10 57·837	123·332	16 17 03·34	273·74
3	8 13 01·169	123·291	16 12 29·60	278·31
4	8 15 04·460	123·249	16 07 51·29	282·84
5	8 17 07·709	123·206	16 03 08·45	287·36
6	8 19 10·915	123·163	15 58 21·09	291·87
7	8 21 14·078	123·120	15 53 29·22	296·35
8	8 23 17·198	123·076	15 48 32·87	300·82
9	8 25 20·274	123·032	15 43 32·05	305·25
10	8 27 23·306	122·987	15 38 26·80	309·68
11	8 29 26·293	122·943	15 33 17·12	314·09
12	8 31 29·236	122·898	15 28 03·03	318·46
13	8 33 32·134	122·853	15 22 44·57	322·82
14	8 35 34·987	122·807	15 17 21·75	327·16
15	8 37 37·794	122·762	15 11 54·59	331·48
16	8 39 40·556	122·716	15 06 23·11	335·76
17	8 41 43·272	122·669	15 00 47·35	340·04
18	8 43 45·941	122·624	14 55 07·31	344·29
19	8 45 48·565	122·578	14 49 23·02	348·51
20	8 47 51·143	122·531	14 43 34·51	352·71
21	8 49 53·674	122·484	14 37 41·80	356·89
22	8 51 56·158	122·439	14 31 44·91	361·03
23	8 53 58·597	122·392	+14 25 43·88	−365·17

August 21

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	8 56 00·989	122·345	+14 19 38·71	−369·27
1	8 58 03·334	122·299	14 13 29·44	373·35
2	9 00 05·633	122·253	14 07 16·09	377·39
3	9 02 07·886	122·207	14 00 58·70	381·43
4	9 04 10·093	122·161	13 54 37·27	385·42
5	9 06 12·254	122·114	13 48 11·85	389·40
6	9 08 14·368	122·069	13 41 42·45	393·35
7	9 10 16·437	122·024	13 35 09·10	397·27
8	9 12 18·461	121·978	13 28 31·83	401·15
9	9 14 20·439	121·933	13 21 50·68	405·03
10	9 16 22·372	121·889	13 15 05·65	408·86
11	9 18 24·261	121·844	13 08 16·79	412·68
12	9 20 26·105	121·800	13 01 24·11	416·45
13	9 22 27·905	121·756	12 54 27·66	420·21
14	9 24 29·661	121·713	12 47 27·45	423·93
15	9 26 31·374	121·670	12 40 23·52	427·62
16	9 28 33·044	121·627	12 33 15·90	431·29
17	9 30 34·671	121·586	12 26 04·61	434·93
18	9 32 36·257	121·544	12 18 49·68	438·53
19	9 34 37·801	121·503	12 11 31·15	442·10
20	9 36 39·304	121·463	12 04 09·05	445·65
21	9 38 40·767	121·423	11 56 43·40	449·16
22	9 40 42·190	121·383	11 49 14·24	452·65
23	9 42 43·573	121·346	11 41 41·59	−456·10
24	9 44 44·919		+11 34 05·49	

August 22

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	9 44 44·919	121·307	+11 34 05·49	−459·51
1	9 46 46·226	121·270	11 26 25·98	462·90
2	9 48 47·496	121·234	11 18 43·08	466·26
3	9 50 48·730	121·199	11 10 56·82	469·58
4	9 52 49·929	121·163	11 03 07·24	472·88
5	9 54 51·092	121·129	10 55 14·36	476·13
6	9 56 52·221	121·096	10 47 18·23	479·35
7	9 58 53·317	121·064	10 39 18·88	482·54
8	10 00 54·381	121·032	10 31 16·34	485·71
9	10 02 55·413	121·002	10 23 10·63	488·82
10	10 04 56·415	120·972	10 15 01·81	491·92
11	10 06 57·387	120·943	10 06 49·89	494·97
12	10 08 58·330	120·916	9 58 34·92	497·99
13	10 10 59·246	120·889	9 50 16·93	500·98
14	10 13 00·135	120·864	9 41 55·95	503·93
15	10 15 00·999	120·839	9 33 32·02	506·84
16	10 17 01·838	120·815	9 25 05·18	509·73
17	10 19 02·653	120·794	9 16 35·45	512·57
18	10 21 03·447	120·772	9 08 02·88	515·37
19	10 23 04·219	120·753	8 59 27·51	518·15
20	10 25 04·972	120·733	8 50 49·36	520·89
21	10 27 05·705	120·717	8 42 08·47	523·58
22	10 29 06·422	120·700	8 33 24·89	526·25
23	10 31 07·122	120·685	+ 8 24 38·64	−528·87

August 23

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	10 33 07·807	120·671	+ 8 15 49·77	−531·46
1	10 35 08·478	120·660	8 06 58·31	534·01
2	10 37 09·138	120·648	7 58 04·30	536·52
3	10 39 09·786	120·639	7 49 07·78	539·00
4	10 41 10·425	120·631	7 40 08·78	541·43
5	10 43 11·056	120·624	7 31 07·35	543·83
6	10 45 11·680	120·619	7 22 03·52	546·19
7	10 47 12·299	120·615	7 12 57·33	548·51
8	10 49 12·914	120·613	7 03 48·82	550·79
9	10 51 13·527	120·612	6 54 38·03	553·04
10	10 53 14·139	120·613	6 45 24·99	555·24
11	10 55 14·752	120·615	6 36 09·75	557·40
12	10 57 15·367	120·620	6 26 52·35	559·53
13	10 59 15·987	120·625	6 17 32·82	561·61
14	11 01 16·612	120·633	6 08 11·21	563·65
15	11 03 17·245	120·641	5 58 47·56	565·66
16	11 05 17·886	120·652	5 49 21·90	567·62
17	11 07 18·538	120·665	5 39 54·28	569·54
18	11 09 19·203	120·678	5 30 24·74	571·42
19	11 11 19·881	120·694	5 20 53·32	573·26
20	11 13 20·575	120·712	5 11 20·06	575·06
21	11 15 21·287	120·732	5 01 45·00	576·82
22	11 17 22·019	120·752	4 52 08·18	578·53
23	11 19 22·771	120·776	4 42 29·65	−580·20
24	11 21 23·547		+ 4 32 49·45	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	11 21 23·547	120·800	+ 4 32 49·45	−581·84
1	11 23 24·347	120·828	4 23 07·61	583·42
2	11 25 25·175	120·855	4 13 24·19	584·97
3	11 27 26·030	120·887	4 03 39·22	586·47
4	11 29 26·917	120·919	3 53 52·75	587·94
5	11 31 27·836	120·953	3 44 04·81	589·34
6	11 33 28·789	120·990	3 34 15·47	590·73
7	11 35 29·779	121·028	3 24 24·74	592·05
8	11 37 30·807	121·069	3 14 32·69	593·34
9	11 39 31·876	121·111	3 04 39·35	594·58
10	11 41 32·987	121·156	2 54 44·77	595·78
11	11 43 34·143	121·202	2 44 48·99	596·94
12	11 45 35·345	121·250	2 34 52·05	598·04
13	11 47 36·595	121·301	2 24 54·01	599·11
14	11 49 37·896	121·354	2 14 54·90	600·13
15	11 51 39·250	121·409	2 04 54·77	601·11
16	11 53 40·659	121·466	1 54 53·66	602·04
17	11 55 42·125	121·525	1 44 51·62	602·92
18	11 57 43·650	121·586	1 34 48·70	603·76
19	11 59 45·236	121·650	1 24 44·94	604·55
20	12 01 46·886	121·715	1 14 40·39	605·31
21	12 03 48·601	121·784	1 04 35·08	606·00
22	12 05 50·385	121·853	0 54 29·08	606·66
23	12 07 52·238	121·925	+ 0 44 22·42	−607·27

August 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	12 09 54·163	122·000	+ 0 34 15·15	−607·83
1	12 11 56·163	122·077	0 24 07·32	608·34
2	12 13 58·240	122·155	0 13 58·98	608·82
3	12 16 00·395	122·237	+ 0 03 50·16	609·23
4	12 18 02·632	122·321	− 0 06 19·07	609·61
5	12 20 04·953	122·406	0 16 28·68	609·94
6	12 22 07·359	122·494	0 26 38·62	610·21
7	12 24 09·853	122·585	0 36 48·83	610·44
8	12 26 12·438	122·677	0 46 59·27	610·63
9	12 28 15·115	122·772	0 57 09·90	610·76
10	12 30 17·887	122·870	1 07 20·66	610·84
11	12 32 20·757	122·969	1 17 31·50	610·88
12	12 34 23·726	123·072	1 27 42·38	610·87
13	12 36 26·798	123·175	1 37 53·25	610·81
14	12 38 29·973	123·283	1 48 04·06	610·70
15	12 40 33·256	123·391	1 58 14·76	610·53
16	12 42 36·647	123·503	2 08 25·29	610·33
17	12 44 40·150	123·617	2 18 35·62	610·07
18	12 46 43·767	123·732	2 28 45·69	609·75
19	12 48 47·499	123·852	2 38 55·44	609·40
20	12 50 51·351	123·972	2 49 04·84	608·99
21	12 52 55·323	124·095	2 59 13·83	608·52
22	12 54 59·418	124·221	3 09 22·35	608·02
23	12 57 03·639	124·349	3 19 30·37	−607·45
24	12 59 07·988		− 3 29 37·82	

August 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	12 59 07·988	124·479	− 3 29 37·82	−606·83
1	13 01 12·467	124·612	3 39 44·65	606·18
2	13 03 17·079	124·747	3 49 50·83	605·45
3	13 05 21·826	124·885	3 59 56·28	604·69
4	13 07 26·711	125·024	4 10 00·97	603·86
5	13 09 31·735	125·167	4 20 04·83	602·99
6	13 11 36·902	125·311	4 30 07·82	602·07
7	13 13 42·213	125·458	4 40 09·89	601·09
8	13 15 47·671	125·607	4 50 10·98	600·05
9	13 17 53·278	125·759	5 00 11·03	598·98
10	13 19 59·037	125·913	5 10 10·01	597·84
11	13 22 04·950	126·069	5 20 07·85	596·64
12	13 24 11·019	126·227	5 30 04·49	595·41
13	13 26 17·246	126·389	5 39 59·90	594·11
14	13 28 23·635	126·551	5 49 54·01	592·75
15	13 30 30·186	126·717	5 59 46·76	591·35
16	13 32 36·903	126·885	6 09 38·11	589·89
17	13 34 43·788	127·054	6 19 28·00	588·38
18	13 36 50·842	127·227	6 29 16·38	586·81
19	13 38 58·069	127·401	6 39 03·19	585·19
20	13 41 05·470	127·578	6 48 48·38	583·51
21	13 43 13·048	127·757	6 58 31·89	581·77
22	13 45 20·805	127·938	7 08 13·66	579·99
23	13 47 28·743	128·122	− 7 17 53·65	−578·14

August 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	13 49 36·865	128·306	− 7 27 31·79	−576·25
1	13 51 45·171	128·495	7 37 08·04	574·29
2	13 53 53·666	128·684	7 46 42·33	572·27
3	13 56 02·350	128·875	7 56 14·60	570·21
4	13 58 11·225	129·070	8 05 44·81	568·08
5	14 00 20·295	129·265	8 15 12·89	565·91
6	14 02 29·560	129·464	8 24 38·80	563·66
7	14 04 39·024	129·663	8 34 02·46	561·37
8	14 06 48·687	129·866	8 43 23·83	559·02
9	14 08 58·553	130·069	8 52 42·85	556·61
10	14 11 08·622	130·275	9 01 59·46	554·14
11	14 13 18·897	130·483	9 11 13·60	551·62
12	14 15 29·380	130·692	9 20 25·22	549·04
13	14 17 40·072	130·904	9 29 34·26	546·40
14	14 19 50·976	131·116	9 38 40·66	543·70
15	14 22 02·092	131·332	9 47 44·36	540·95
16	14 24 13·424	131·549	9 56 45·31	538·13
17	14 26 24·973	131·767	10 05 43·44	535·26
18	14 28 36·740	131·988	10 14 38·70	532·32
19	14 30 48·728	132·209	10 23 31·02	529·34
20	14 33 00·937	132·432	10 32 20·36	526·29
21	14 35 13·369	132·657	10 41 06·65	523·18
22	14 37 26·026	132·884	10 49 49·83	520·02
23	14 39 38·910	133·112	10 58 29·85	−516·79
24	14 41 52·022		−11 07 06·64	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	14 41 52·022	133·341	−11 07 06·64	−513·51
1	14 44 05·363	133·572	11 15 40·15	510·16
2	14 46 18·935	133·804	11 24 10·31	506·76
3	14 48 32·739	134·038	11 32 37·07	503·30
4	14 50 46·777	134·272	11 41 00·37	499·77
5	14 53 01·049	134·508	11 49 20·14	496·20
6	14 55 15·557	134·746	11 57 36·34	492·55
7	14 57 30·303	134·983	12 05 48·89	488·85
8	14 59 45·286	135·223	12 13 57·74	485·09
9	15 02 00·509	135·463	12 22 02·83	481·27
10	15 04 15·972	135·704	12 30 04·10	477·39
11	15 06 31·676	135·946	12 38 01·49	473·45
12	15 08 47·622	136·189	12 45 54·94	469·45
13	15 11 03·811	136·433	12 53 44·39	465·39
14	15 13 20·244	136·678	13 01 29·78	461·27
15	15 15 36·922	136·923	13 09 11·05	457·09
16	15 17 53·845	137·168	13 16 48·14	452·85
17	15 20 11·013	137·415	13 24 20·99	448·55
18	15 22 28·428	137·662	13 31 49·54	444·19
19	15 24 46·090	137·909	13 39 13·73	439·78
20	15 27 03·999	138·157	13 46 33·51	435·30
21	15 29 22·156	138·405	13 53 48·81	430·76
22	15 31 40·561	138·653	14 00 59·57	426·16
23	15 33 59·214	138·901	−14 08 05·73	−421·51

August 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	15 36 18·115	139·150	−14 15 07·24	−416·79
1	15 38 37·265	139·399	14 22 04·03	412·02
2	15 40 56·664	139·647	14 28 56·05	407·18
3	15 43 16·311	139·895	14 35 43·23	402·29
4	15 45 36·206	140·144	14 42 25·52	397·35
5	15 47 56·350	140·391	14 49 02·87	392·33
6	15 50 16·741	140·639	14 55 35·20	387·27
7	15 52 37·380	140·887	15 02 02·47	382·14
8	15 54 58·267	141·133	15 08 24·61	376·96
9	15 57 19·400	141·379	15 14 41·57	371·72
10	15 59 40·779	141·625	15 20 53·29	366·42
11	16 02 02·404	141·870	15 26 59·71	361·07
12	16 04 24·274	142·114	15 33 00·78	355·66
13	16 06 46·388	142·357	15 38 56·44	350·19
14	16 09 08·745	142·600	15 44 46·63	344·67
15	16 11 31·345	142·841	15 50 31·30	339·09
16	16 13 54·186	143·081	15 56 10·39	333·45
17	16 16 17·267	143·320	16 01 43·84	327·77
18	16 18 40·587	143·558	16 07 11·61	322·02
19	16 21 04·145	143·795	16 12 33·63	316·22
20	16 23 27·940	144·029	16 17 49·85	310·38
21	16 25 51·969	144·263	16 23 00·23	304·46
22	16 28 16·232	144·495	16 28 04·69	298·51
23	16 30 40·727	144·725	16 33 03·20	−292·50
24	16 33 05·452		−16 37 55·70	

August 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	16 33 05·452	144·954	−16 37 55·70	−286·44
1	16 35 30·406	145·180	16 42 42·14	280·33
2	16 37 55·586	145·405	16 47 22·47	274·16
3	16 40 20·991	145·628	16 51 56·63	267·95
4	16 42 46·619	145·849	16 56 24·58	261·68
5	16 45 12·468	146·067	17 00 46·26	255·37
6	16 47 38·535	146·283	17 05 01·63	249·01
7	16 50 04·818	146·498	17 09 10·64	242·60
8	16 52 31·316	146·708	17 13 13·24	236·15
9	16 54 58·024	146·918	17 17 09·39	229·64
10	16 57 24·942	147·124	17 20 59·03	223·10
11	16 59 52·066	147·328	17 24 42·13	216·50
12	17 02 19·394	147·529	17 28 18·63	209·86
13	17 04 46·923	147·728	17 31 48·49	203·19
14	17 07 14·651	147·922	17 35 11·68	196·46
15	17 09 42·573	148·115	17 38 28·14	189·69
16	17 12 10·688	148·304	17 41 37·83	182·89
17	17 14 38·992	148·490	17 44 40·72	176·04
18	17 17 07·482	148·674	17 47 36·76	169·15
19	17 19 36·156	148·852	17 50 25·91	162·23
20	17 22 05·008	149·030	17 53 08·14	155·27
21	17 24 34·038	149·202	17 55 43·41	148·27
22	17 27 03·240	149·371	17 58 11·68	141·23
23	17 29 32·611	149·537	−18 00 32·91	−134·16

August 31

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	17 32 02·148	149·700	−18 02 47·07	−127·06
1	17 34 31·848	149·857	18 04 54·13	119·93
2	17 37 01·705	150·013	18 06 54·06	112·75
3	17 39 31·718	150·163	18 08 46·81	105·55
4	17 42 01·881	150·310	18 10 32·36	98·33
5	17 44 32·191	150·453	18 12 10·69	91·07
6	17 47 02·644	150·592	18 13 41·76	83·78
7	17 49 33·236	150·727	18 15 05·54	76·47
8	17 52 03·963	150·857	18 16 22·01	69·13
9	17 54 34·820	150·984	18 17 31·14	61·78
10	17 57 05·804	151·106	18 18 32·92	54·38
11	17 59 36·910	151·224	18 19 27·30	46·98
12	18 02 08·134	151·338	18 20 14·28	39·56
13	18 04 39·472	151·446	18 20 53·84	32·10
14	18 07 10·918	151·552	18 21 25·94	24·64
15	18 09 42·470	151·651	18 21 50·58	17·16
16	18 12 14·121	151·747	18 22 07·74	9·66
17	18 14 45·868	151·839	18 22 17·40	− 2·15
18	18 17 17·707	151·924	18 22 19·55	+ 5·38
19	18 19 49·631	152·007	18 22 14·17	12·92
20	18 22 21·638	152·084	18 22 01·25	20·47
21	18 24 53·722	152·156	18 21 40·78	28·02
22	18 27 25·878	152·223	18 21 12·76	35·60
23	18 29 58·101	152·287	18 20 37·16	+ 43·16
24	18 32 30·388		−18 19 54·00	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	18 32 30·388	152·345	−18 19 54·00	+ 50·74
1	18 35 02·733	152·398	18 19 03·26	58·33
2	18 37 35·131	152·447	18 18 04·93	65·92
3	18 40 07·578	152·491	18 16 59·01	73·50
4	18 42 40·069	152·529	18 15 45·51	81·08
5	18 45 12·598	152·563	18 14 24·43	88·68
6	18 47 45·161	152·593	18 12 55·75	96·25
7	18 50 17·754	152·617	18 11 19·50	103·84
8	18 52 50·371	152·636	18 09 35·66	111·41
9	18 55 23·007	152·651	18 07 44·25	118·98
10	18 57 55·658	152·660	18 05 45·27	126·53
11	19 00 28·318	152·665	18 03 38·74	134·09
12	19 03 00·983	152·665	18 01 24·65	141·62
13	19 05 33·648	152·660	17 59 03·03	149·15
14	19 08 06·308	152·650	17 56 33·88	156·67
15	19 10 38·958	152·636	17 53 57·21	164·15
16	19 13 11·594	152·617	17 51 13·06	171·64
17	19 15 44·211	152·592	17 48 21·42	179·10
18	19 18 16·803	152·563	17 45 22·32	186·55
19	19 20 49·366	152·530	17 42 15·77	193·96
20	19 23 21·896	152·491	17 39 01·81	201·37
21	19 25 54·387	152·448	17 35 40·44	208·74
22	19 28 26·835	152·400	17 32 11·70	216·09
23	19 30 59·235	152·348	−17 28 35·61	+223·42

September 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	19 33 31·583	152·291	−17 24 52·19	+230·71
1	19 36 03·874	152·230	17 21 01·48	237·99
2	19 38 36·104	152·163	17 17 03·49	245·22
3	19 41 08·267	152·094	17 12 58·27	252·42
4	19 43 40·361	152·018	17 08 45·85	259·60
5	19 46 12·379	151·939	17 04 26·25	266·74
6	19 48 44·318	151·856	16 59 59·51	273·84
7	19 51 16·174	151·768	16 55 25·67	280·90
8	19 53 47·942	151·676	16 50 44·77	287·94
9	19 56 19·618	151·579	16 45 56·83	294·92
10	19 58 51·197	151·480	16 41 01·91	301·86
11	20 01 22·677	151·375	16 36 00·05	308·78
12	20 03 54·052	151·267	16 30 51·27	315·63
13	20 06 25·319	151·154	16 25 35·64	322·46
14	20 08 56·473	151·039	16 20 13·18	329·22
15	20 11 27·512	150·919	16 14 43·96	335·95
16	20 13 58·431	150·795	16 09 08·01	342·62
17	20 16 29·226	150·668	16 03 25·39	349·25
18	20 18 59·894	150·536	15 57 36·14	355·83
19	20 21 30·430	150·403	15 51 40·31	362·36
20	20 24 00·833	150·265	15 45 37·95	368·83
21	20 26 31·098	150·123	15 39 29·12	375·24
22	20 29 01·221	149·979	15 33 13·88	381·61
23	20 31 31·200	149·831	15 26 52·27	+387·92
24	20 34 01·031		−15 20 24·35	

September 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	20 34 01·031	149·680	−15 20 24·35	+394·17
1	20 36 30·711	149·525	15 13 50·18	400·37
2	20 39 00·236	149·369	15 07 09·81	406·50
3	20 41 29·605	149·209	15 00 23·31	412·57
4	20 43 58·814	149·046	14 53 30·74	418·59
5	20 46 27·860	148·880	14 46 32·15	424·54
6	20 48 56·740	148·712	14 39 27·61	430·44
7	20 51 25·452	148·541	14 32 17·17	436·25
8	20 53 53·993	148·367	14 25 00·92	442·02
9	20 56 22·360	148·191	14 17 38·90	447·72
10	20 58 50·551	148·013	14 10 11·18	453·35
11	21 01 18·564	147·832	14 02 37·83	458·91
12	21 03 46·396	147·650	13 54 58·92	464·41
13	21 06 14·046	147·464	13 47 14·51	469·84
14	21 08 41·510	147·277	13 39 24·67	475·20
15	21 11 08·787	147·088	13 31 29·47	480·49
16	21 13 35·875	146·897	13 23 28·98	485·70
17	21 16 02·772	146·704	13 15 23·28	490·86
18	21 18 29·476	146·509	13 07 12·42	495·93
19	21 20 55·985	146·314	12 58 56·49	500·93
20	21 23 22·299	146·115	12 50 35·56	505·87
21	21 25 48·414	145·917	12 42 09·69	510·72
22	21 28 14·331	145·715	12 33 38·97	515·51
23	21 30 40·046	145·513	−12 25 03·46	+520·22

September 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	21 33 05·559	145·310	−12 16 23·24	+524·85
1	21 35 30·869	145·106	12 07 38·39	529·41
2	21 37 55·975	144·900	11 58 48·98	533·89
3	21 40 20·875	144·693	11 49 55·09	538·30
4	21 42 45·568	144·485	11 40 56·79	542·63
5	21 45 10·053	144·277	11 31 54·16	546·88
6	21 47 34·330	144·068	11 22 47·28	551·06
7	21 49 58·398	143·857	11 13 36·22	555·15
8	21 52 22·255	143·647	11 04 21·07	559·18
9	21 54 45·902	143·436	10 55 01·89	563·11
10	21 57 09·338	143·223	10 45 38·78	566·98
11	21 59 32·561	143·012	10 36 11·80	570·75
12	22 01 55·573	142·798	10 26 41·05	574·47
13	22 04 18·371	142·586	10 17 06·58	578·08
14	22 06 40·957	142·373	10 07 28·50	581·63
15	22 09 03·330	142·159	9 57 46·87	585·10
16	22 11 25·489	141·945	9 48 01·77	588·48
17	22 13 47·434	141·732	9 38 13·29	591·79
18	22 16 09·166	141·519	9 28 21·50	595·01
19	22 18 30·685	141·305	9 18 26·49	598·16
20	22 20 51·990	141·092	9 08 28·33	601·22
21	22 23 13·082	140·879	8 58 27·11	604·20
22	22 25 33·961	140·666	8 48 22·91	607·12
23	22 27 54·627	140·453	8 38 15·79	+609·93
24	22 30 15·080		− 8 28 05·86	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	22 30 15·080	140·241	− 8 28 05·86	+612·68
1	22 32 35·321	140·030	8 17 53·18	615·34
2	22 34 55·351	139·819	8 07 37·84	617·93
3	22 37 15·170	139·608	7 57 19·91	620·42
4	22 39 34·778	139·398	7 46 59·49	622·86
5	22 41 54·176	139·188	7 36 36·63	625·19
6	22 44 13·364	138·980	7 26 11·44	627·46
7	22 46 32·344	138·772	7 15 43·98	629·65
8	22 48 51·116	138·565	7 05 14·33	631·74
9	22 51 09·681	138·359	6 54 42·59	633·78
10	22 53 28·040	138·153	6 44 08·81	635·72
11	22 55 46·193	137·950	6 33 33·09	637·58
12	22 58 04·143	137·745	6 22 55·51	639·38
13	23 00 21·888	137·544	6 12 16·13	641·09
14	23 02 39·432	137·342	6 01 35·04	642·71
15	23 04 56·774	137·142	5 50 52·33	644·28
16	23 07 13·916	136·943	5 40 08·05	645·75
17	23 09 30·859	136·745	5 29 22·30	647·14
18	23 11 47·604	136·548	5 18 35·16	648·47
19	23 14 04·152	136·354	5 07 46·69	649·72
20	23 16 20·506	136·159	4 56 56·97	650·88
21	23 18 36·665	135·967	4 46 06·09	651·98
22	23 20 52·632	135·775	4 35 14·11	652·99
23	23 23 08·407	135·585	− 4 24 21·12	+653·94

September 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	23 25 23·992	135·397	− 4 13 27·18	+654·80
1	23 27 39·389	135·211	4 02 32·38	655·60
2	23 29 54·600	135·024	3 51 36·78	656·31
3	23 32 09·624	134·841	3 40 40·47	656·95
4	23 34 24·465	134·658	3 29 43·52	657·53
5	23 36 39·123	134·478	3 18 45·99	658·02
6	23 38 53·601	134·298	3 07 47·97	658·45
7	23 41 07·899	134·120	2 56 49·52	658·80
8	23 43 22·019	133·945	2 45 50·72	659·09
9	23 45 35·964	133·770	2 34 51·63	659·29
10	23 47 49·734	133·598	2 23 52·34	659·43
11	23 50 03·332	133·427	2 12 52·91	659·50
12	23 52 16·759	133·257	2 01 53·41	659·50
13	23 54 30·016	133·091	1 50 53·91	659·43
14	23 56 43·107	132·924	1 39 54·48	659·29
15	23 58 56·031	132·761	1 28 55·19	659·09
16	0 01 08·792	132·598	1 17 56·10	658·81
17	0 03 21·390	132·438	1 06 57·29	658·46
18	0 05 33·828	132·280	0 55 58·83	658·06
19	0 07 46·108	132·123	0 45 00·77	657·58
20	0 09 58·231	131·968	0 34 03·19	657·04
21	0 12 10·199	131·816	0 23 06·15	656·44
22	0 14 22·015	131·664	0 12 09·71	655·76
23	0 16 33·679	131·515	− 0 01 13·95	+655·03
24	0 18 45·194		+ 0 09 41·08	

September 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 18 45·194	131·367	+ 0 09 41·08	+654·23
1	0 20 56·561	131·222	0 20 35·31	653·36
2	0 23 07·783	131·079	0 31 28·67	652·44
3	0 25 18·862	130·937	0 42 21·11	651·46
4	0 27 29·799	130·797	0 53 12·57	650·40
5	0 29 40·596	130·659	1 04 02·97	649·30
6	0 31 51·255	130·523	1 14 52·27	648·13
7	0 34 01·778	130·390	1 25 40·40	646·89
8	0 36 12·168	130·257	1 36 27·29	645·61
9	0 38 22·425	130·127	1 47 12·90	644·27
10	0 40 32·552	129·999	1 57 57·17	642·85
11	0 42 42·551	129·873	2 08 40·02	641·40
12	0 44 52·424	129·748	2 19 21·42	639·87
13	0 47 02·172	129·625	2 30 01·29	638·30
14	0 49 11·797	129·506	2 40 39·59	636·66
15	0 51 21·303	129·386	2 51 16·25	634·98
16	0 53 30·689	129·270	3 01 51·23	633·24
17	0 55 39·959	129·155	3 12 24·47	631·43
18	0 57 49·114	129·042	3 22 55·90	629·59
19	0 59 58·156	128·932	3 33 25·49	627·69
20	1 02 07·088	128·822	3 43 53·18	625·73
21	1 04 15·910	128·715	3 54 18·91	623·72
22	1 06 24·625	128·609	4 04 42·63	621·67
23	1 08 33·234	128·506	+ 4 15 04·30	+619·55

September 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 10 41·740	128·405	+ 4 25 23·85	+617·39
1	1 12 50·145	128·305	4 35 41·24	615·19
2	1 14 58·450	128·207	4 45 56·43	612·92
3	1 17 06·657	128·111	4 56 09·35	610·62
4	1 19 14·768	128·017	5 06 19·97	608·26
5	1 21 22·785	127·925	5 16 28·23	605·86
6	1 23 30·710	127·834	5 26 34·09	603·41
7	1 25 38·544	127·745	5 36 37·50	600·92
8	1 27 46·289	127·658	5 46 38·42	598·37
9	1 29 53·947	127·574	5 56 36·79	595·78
10	1 32 01·521	127·490	6 06 32·57	593·15
11	1 34 09·011	127·408	6 16 25·72	590·47
12	1 36 16·419	127·329	6 26 16·19	587·76
13	1 38 23·748	127·250	6 36 03·95	584·98
14	1 40 30·998	127·175	6 45 48·93	582·19
15	1 42 38·173	127·099	6 55 31·12	579·33
16	1 44 45·272	127·026	7 05 10·45	576·45
17	1 46 52·298	126·956	7 14 46·90	573·51
18	1 48 59·254	126·885	7 24 20·41	570·54
19	1 51 06·139	126·818	7 33 50·95	567·53
20	1 53 12·957	126·751	7 43 18·48	564·47
21	1 55 19·708	126·687	7 52 42·95	561·39
22	1 57 26·395	126·623	8 02 04·34	558·25
23	1 59 33·018	126·562	8 11 22·59	+555·09
24	2 01 39·580		+ 8 20 37·68	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	2 01 39·580	126·502	+ 8 20 37·68	+551·89
1	2 03 46·082	126·443	8 29 49·57	548·64
2	2 05 52·525	126·387	8 38 58·21	545·36
3	2 07 58·912	126·331	8 48 03·57	542·05
4	2 10 05·243	126·278	8 57 05·62	538·69
5	2 12 11·521	126·225	9 06 04·31	535·31
6	2 14 17·746	126·174	9 14 59·62	531·89
7	2 16 23·920	126·124	9 23 51·51	528·44
8	2 18 30·044	126·077	9 32 39·95	524·94
9	2 20 36·121	126·030	9 41 24·89	521·42
10	2 22 42·151	125·984	9 50 06·31	517·87
11	2 24 48·135	125·941	9 58 44·18	514·28
12	2 26 54·076	125·898	10 07 18·46	510·66
13	2 28 59·974	125·857	10 15 49·12	507·01
14	2 31 05·831	125·817	10 24 16·13	503·33
15	2 33 11·648	125·779	10 32 39·46	499·62
16	2 35 17·427	125·741	10 40 59·08	495·87
17	2 37 23·168	125·705	10 49 14·95	492·10
18	2 39 28·873	125·670	10 57 27·05	488·29
19	2 41 34·543	125·637	11 05 35·34	484·47
20	2 43 40·180	125·604	11 13 39·81	480·60
21	2 45 45·784	125·573	11 21 40·41	476·72
22	2 47 51·357	125·542	11 29 37·13	472·80
23	2 49 56·899	125·514	+11 37 29·93	+468·86

September 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 52 02·413	125·485	+11 45 18·79	+464·89
1	2 54 07·898	125·459	11 53 03·68	460·89
2	2 56 13·357	125·433	12 00 44·57	456·87
3	2 58 18·790	125·408	12 08 21·44	452·82
4	3 00 24·198	125·384	12 15 54·26	448·74
5	3 02 29·582	125·362	12 23 23·00	444·65
6	3 04 34·944	125·339	12 30 47·65	440·52
7	3 06 40·283	125·319	12 38 08·17	436·38
8	3 08 45·602	125·299	12 45 24·55	432·20
9	3 10 50·901	125·280	12 52 36·75	428·01
10	3 12 56·181	125·262	12 59 44·76	423·79
11	3 15 01·443	125·244	13 06 48·55	419·56
12	3 17 06·687	125·228	13 13 48·11	415·28
13	3 19 11·915	125·213	13 20 43·39	411·01
14	3 21 17·128	125·197	13 27 34·40	406·69
15	3 23 22·325	125·184	13 34 21·09	402·37
16	3 25 27·509	125·170	13 41 03·46	398·02
17	3 27 32·679	125·158	13 47 41·48	393·65
18	3 29 37·837	125·145	13 54 15·13	389·26
19	3 31 42·982	125·135	14 00 44·39	384·85
20	3 33 48·117	125·123	14 07 09·24	380·42
21	3 35 53·240	125·114	14 13 29·66	375·97
22	3 37 58·354	125·105	14 19 45·63	371·50
23	3 40 03·459	125·096	14 25 57·13	+367·02
24	3 42 08·555		+14 32 04·15	

September 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 42 08·555	125·087	+14 32 04·15	+362·51
1	3 44 13·642	125·080	14 38 06·66	358·00
2	3 46 18·722	125·073	14 44 04·66	353·45
3	3 48 23·795	125·067	14 49 58·11	348·89
4	3 50 28·862	125·060	14 55 47·00	344·32
5	3 52 33·922	125·054	15 01 31·32	339·73
6	3 54 38·976	125·050	15 07 11·05	335·12
7	3 56 44·026	125·044	15 12 46·17	330·50
8	3 58 49·070	125·040	15 18 16·67	325·86
9	4 00 54·110	125·036	15 23 42·53	321·21
10	4 02 59·146	125·032	15 29 03·74	316·53
11	4 05 04·178	125·029	15 34 20·27	311·85
12	4 07 09·207	125·026	15 39 32·12	307·15
13	4 09 14·233	125·023	15 44 39·27	302·44
14	4 11 19·256	125·021	15 49 41·71	297·71
15	4 13 24·277	125·018	15 54 39·42	292·97
16	4 15 29·295	125·016	15 59 32·39	288·22
17	4 17 34·311	125·015	16 04 20·61	283·45
18	4 19 39·326	125·012	16 09 04·06	278·66
19	4 21 44·338	125·012	16 13 42·72	273·88
20	4 23 49·350	125·009	16 18 16·60	269·07
21	4 25 54·359	125·009	16 22 45·67	264·25
22	4 27 59·368	125·007	16 27 09·92	259·43
23	4 30 04·375	125·007	+16 31 29·35	+254·58

September 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	4 32 09·382	125·005	+16 35 43·93	+249·74
1	4 34 14·387	125·005	16 39 53·67	244·87
2	4 36 19·392	125·004	16 43 58·54	240·00
3	4 38 24·396	125·002	16 47 58·54	235·11
4	4 40 29·398	125·002	16 51 53·65	230·23
5	4 42 34·400	125·001	16 55 43·88	225·32
6	4 44 39·401	125·000	16 59 29·20	220·41
7	4 46 44·401	124·999	17 03 09·61	215·48
8	4 48 49·400	124·997	17 06 45·09	210·56
9	4 50 54·397	124·997	17 10 15·65	205·62
10	4 52 59·394	124·995	17 13 41·27	200·67
11	4 55 04·389	124·994	17 17 01·94	195·72
12	4 57 09·383	124·992	17 20 17·66	190·75
13	4 59 14·375	124·990	17 23 28·41	185·78
14	5 01 19·365	124·988	17 26 34·19	180·80
15	5 03 24·353	124·987	17 29 34·99	175·82
16	5 05 29·340	124·983	17 32 30·81	170·82
17	5 07 34·323	124·982	17 35 21·63	165·83
18	5 09 39·305	124·978	17 38 07·46	160·82
19	5 11 44·283	124·975	17 40 48·28	155·81
20	5 13 49·258	124·972	17 43 24·09	150·79
21	5 15 54·230	124·969	17 45 54·88	145·77
22	5 17 59·199	124·964	17 48 20·65	140·74
23	5 20 04·163	124·960	17 50 41·39	+135·71
24	5 22 09·123		+17 52 57·10	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	5 22 09·123	124·956	+17 52 57·10	+130·67
1	5 24 14·079	124·951	17 55 07·77	125·63
2	5 26 19·030	124·946	17 57 13·40	120·58
3	5 28 23·976	124·940	17 59 13·98	115·53
4	5 30 28·916	124·934	18 01 09·51	110·48
5	5 32 33·850	124·928	18 02 59·99	105·42
6	5 34 38·778	124·921	18 04 45·41	100·36
7	5 36 43·699	124·915	18 06 25·77	95·29
8	5 38 48·614	124·907	18 08 01·06	90·22
9	5 40 53·521	124·898	18 09 31·28	85·16
10	5 42 58·419	124·891	18 10 56·44	80·08
11	5 45 03·310	124·882	18 12 16·52	75·01
12	5 47 08·192	124·873	18 13 31·53	69·94
13	5 49 13·065	124·863	18 14 41·47	64·86
14	5 51 17·928	124·853	18 15 46·33	59·77
15	5 53 22·781	124·842	18 16 46·10	54·70
16	5 55 27·623	124·832	18 17 40·80	49·62
17	5 57 32·455	124·820	18 18 30·42	44·54
18	5 59 37·275	124·808	18 19 14·96	39·46
19	6 01 42·083	124·795	18 19 54·42	34·37
20	6 03 46·878	124·783	18 20 28·79	29·30
21	6 05 51·661	124·770	18 20 58·09	24·21
22	6 07 56·431	124·755	18 21 22·30	19·14
23	6 10 01·186	124·741	+18 21 41·44	+14·05

September 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	6 12 05·927	124·726	+18 21 55·49	+8·98
1	6 14 10·653	124·711	18 22 04·47	+3·91
2	6 16 15·364	124·695	18 22 08·38	−1·17
3	6 18 20·059	124·678	18 22 07·21	6·25
4	6 20 24·737	124·662	18 22 00·96	11·31
5	6 22 29·399	124·644	18 21 49·65	16·38
6	6 24 34·043	124·626	18 21 33·27	21·45
7	6 26 38·669	124·607	18 21 11·82	26·50
8	6 28 43·276	124·589	18 20 45·32	31·57
9	6 30 47·865	124·569	18 20 13·75	36·62
10	6 32 52·434	124·548	18 19 37·13	41·67
11	6 34 56·982	124·529	18 18 55·46	46·72
12	6 37 01·511	124·507	18 18 08·74	51·76
13	6 39 06·018	124·486	18 17 16·98	56·80
14	6 41 10·504	124·464	18 16 20·18	61·83
15	6 43 14·968	124·441	18 15 18·35	66·86
16	6 45 19·409	124·418	18 14 11·49	71·88
17	6 47 23·827	124·394	18 12 59·61	76·91
18	6 49 28·221	124·371	18 11 42·70	81·91
19	6 51 32·592	124·346	18 10 20·79	86·92
20	6 53 36·938	124·321	18 08 53·87	91·92
21	6 55 41·259	124·295	18 07 21·95	96·91
22	6 57 45·554	124·270	18 05 45·04	101·90
23	6 59 49·824	124·243	18 04 03·14	−106·88
24	7 01 54·067		+18 02 16·26	

September 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 01 54·067	124·216	+18 02 16·26	−111·85
1	7 03 58·283	124·188	18 00 24·41	116·82
2	7 06 02·471	124·161	17 58 27·59	121·77
3	7 08 06·632	124·133	17 56 25·82	126·72
4	7 10 10·765	124·104	17 54 19·10	131·66
5	7 12 14·869	124·075	17 52 07·44	136·59
6	7 14 18·944	124·046	17 49 50·85	141·52
7	7 16 22·990	124·015	17 47 29·33	146·43
8	7 18 27·005	123·986	17 45 02·90	151·33
9	7 20 30·991	123·955	17 42 31·57	156·23
10	7 22 34·946	123·923	17 39 55·34	161·11
11	7 24 38·869	123·892	17 37 14·23	165·99
12	7 26 42·761	123·861	17 34 28·24	170·84
13	7 28 46·622	123·828	17 31 37·40	175·71
14	7 30 50·450	123·796	17 28 41·69	180·54
15	7 32 54·246	123·763	17 25 41·15	185·38
16	7 34 58·009	123·730	17 22 35·77	190·20
17	7 37 01·739	123·697	17 19 25·57	195·00
18	7 39 05·436	123·663	17 16 10·57	199·80
19	7 41 09·099	123·630	17 12 50·77	204·58
20	7 43 12·729	123·595	17 09 26·19	209·36
21	7 45 16·324	123·561	17 05 56·83	214·11
22	7 47 19·885	123·526	17 02 22·72	218·86
23	7 49 23·411	123·491	+16 58 43·86	−223·59

September 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	7 51 26·902	123·457	+16 55 00·27	−228·31
1	7 53 30·359	123·421	16 51 11·96	233·02
2	7 55 33·780	123·386	16 47 18·94	237·70
3	7 57 37·166	123·350	16 43 21·24	242·38
4	7 59 40·516	123·315	16 39 18·86	247·04
5	8 01 43·831	123·279	16 35 11·82	251·69
6	8 03 47·110	123·243	16 31 00·13	256·32
7	8 05 50·353	123·207	16 26 43·81	260·94
8	8 07 53·560	123·172	16 22 22·87	265·53
9	8 09 56·732	123·135	16 17 57·34	270·12
10	8 11 59·867	123·099	16 13 27·22	274·69
11	8 14 02·966	123·063	16 08 52·53	279·24
12	8 16 06·029	123·026	16 04 13·29	283·77
13	8 18 09·055	122·991	15 59 29·52	288·29
14	8 20 12·046	122·955	15 54 41·23	292·79
15	8 22 15·001	122·918	15 49 48·44	297·27
16	8 24 17·919	122·883	15 44 51·17	301·74
17	8 26 20·802	122·847	15 39 49·43	306·18
18	8 28 23·649	122·811	15 34 43·25	310·61
19	8 30 26·460	122·776	15 29 32·64	315·02
20	8 32 29·236	122·740	15 24 17·62	319·40
21	8 34 31·976	122·704	15 18 58·22	323·78
22	8 36 34·680	122·670	15 13 34·44	328·13
23	8 38 37·350	122·635	15 08 06·31	−332·46
24	8 40 39·985		+15 02 33·85	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	8 40 39·985	122·600	+15 02 33·85	−336·77
1	8 42 42·585	122·565	14 56 57·08	341·07
2	8 44 45·150	122·532	14 51 16·01	345·33
3	8 46 47·682	122·498	14 45 30·68	349·58
4	8 48 50·180	122·464	14 39 41·10	353·81
5	8 50 52·644	122·430	14 33 47·29	358·01
6	8 52 55·074	122·398	14 27 49·28	362·20
7	8 54 57·472	122·366	14 21 47·08	366·36
8	8 56 59·838	122·333	14 15 40·72	370·50
9	8 59 02·171	122·301	14 09 30·22	374·62
10	9 01 04·472	122·270	14 03 15·60	378·71
11	9 03 06·742	122·240	13 56 56·89	382·78
12	9 05 08·982	122·209	13 50 34·11	386·83
13	9 07 11·191	122·179	13 44 07·28	390·85
14	9 09 13·370	122·149	13 37 36·43	394·86
15	9 11 15·519	122·121	13 31 01·57	398·82
16	9 13 17·640	122·092	13 24 22·75	402·78
17	9 15 19·732	122·065	13 17 39·97	406·70
18	9 17 21·797	122·037	13 10 53·27	410·61
19	9 19 23·834	122·011	13 04 02·66	414·47
20	9 21 25·845	121·985	12 57 08·19	418·33
21	9 23 27·830	121·960	12 50 09·86	422·15
22	9 25 29·790	121·935	12 43 07·71	425·94
23	9 27 31·725	121·912	+12 36 01·77	−429·71

September 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	9 29 33·637	121·888	+12 28 52·06	−433·46
1	9 31 35·525	121·866	12 21 38·60	437·17
2	9 33 37·391	121·844	12 14 21·43	440·86
3	9 35 39·235	121·823	12 07 00·57	444·51
4	9 37 41·058	121·803	11 59 36·06	448·15
5	9 39 42·861	121·784	11 52 07·91	451·75
6	9 41 44·645	121·766	11 44 36·16	455·33
7	9 43 46·411	121·748	11 37 00·83	458·87
8	9 45 48·159	121·732	11 29 21·96	462·38
9	9 47 49·891	121·715	11 21 39·58	465·87
10	9 49 51·606	121·701	11 13 53·71	469·33
11	9 51 53·307	121·687	11 06 04·38	472·75
12	9 53 54·994	121·674	10 58 11·63	476·14
13	9 55 56·668	121·663	10 50 15·49	479·51
14	9 57 58·331	121·651	10 42 15·98	482·85
15	9 59 59·982	121·642	10 34 13·13	486·14
16	10 02 01·624	121·633	10 26 06·99	489·41
17	10 04 03·257	121·625	10 17 57·58	492·65
18	10 06 04·882	121·618	10 09 44·93	495·86
19	10 08 06·500	121·613	10 01 29·07	499·03
20	10 10 08·113	121·609	9 53 10·04	502·16
21	10 12 09·722	121·605	9 44 47·88	505·28
22	10 14 11·327	121·603	9 36 22·60	508·34
23	10 16 12·930	121·603	9 27 54·26	−511·38
24	10 18 14·533		+ 9 19 22·88	

September 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 18 14·533	121·602	+ 9 19 22·88	−514·39
1	10 20 16·135	121·605	9 10 48·49	517·35
2	10 22 17·740	121·607	9 02 11·14	520·29
3	10 24 19·347	121·611	8 53 30·85	523·19
4	10 26 20·958	121·617	8 44 47·66	526·06
5	10 28 22·575	121·623	8 36 01·60	528·88
6	10 30 24·198	121·631	8 27 12·72	531·67
7	10 32 25·829	121·641	8 18 21·05	534·43
8	10 34 27·470	121·651	8 09 26·62	537·14
9	10 36 29·121	121·663	8 00 29·48	539·83
10	10 38 30·784	121·677	7 51 29·65	542·47
11	10 40 32·461	121·692	7 42 27·18	545·08
12	10 42 34·153	121·708	7 33 22·10	547·65
13	10 44 35·861	121·726	7 24 14·45	550·18
14	10 46 37·587	121·745	7 15 04·27	552·67
15	10 48 39·332	121·765	7 05 51·60	555·12
16	10 50 41·097	121·788	6 56 36·48	557·54
17	10 52 42·885	121·812	6 47 18·94	559·91
18	10 54 44·697	121·837	6 37 59·03	562·25
19	10 56 46·534	121·863	6 28 36·78	564·54
20	10 58 48·397	121·892	6 19 12·24	566·79
21	11 00 50·289	121·922	6 09 45·45	569·01
22	11 02 52·211	121·953	6 00 16·44	571·18
23	11 04 54·164	121·987	+ 5 50 45·26	−573·31

September 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	11 06 56·151	122·021	+ 5 41 11·95	−575·40
1	11 08 58·172	122·058	5 31 36·55	577·45
2	11 11 00·230	122·095	5 21 59·10	579·45
3	11 13 02·325	122·136	5 12 19·65	581·41
4	11 15 04·461	122·176	5 02 38·24	583·33
5	11 17 06·637	122·220	4 52 54·91	585·21
6	11 19 08·857	122·265	4 43 09·70	587·04
7	11 21 11·122	122·311	4 33 22·66	588·83
8	11 23 13·433	122·359	4 23 33·83	590·57
9	11 25 15·792	122·409	4 13 43·26	592·28
10	11 27 18·201	122·461	4 03 50·98	593·92
11	11 29 20·662	122·514	3 53 57·06	595·54
12	11 31 23·176	122·570	3 44 01·52	597·10
13	11 33 25·746	122·627	3 34 04·42	598·63
14	11 35 28·373	122·685	3 24 05·79	600·09
15	11 37 31·058	122·746	3 14 05·70	601·52
16	11 39 33·804	122·809	3 04 04·18	602·90
17	11 41 36·613	122·873	2 54 01·28	604·24
18	11 43 39·486	122·939	2 43 57·04	605·52
19	11 45 42·425	123·007	2 33 51·52	606·75
20	11 47 45·432	123·077	2 23 44·77	607·95
21	11 49 48·509	123·148	2 13 36·82	609·09
22	11 51 51·657	123·223	2 03 27·73	610·19
23	11 53 54·880	123·297	1 53 17·54	−611·23
24	11 55 58·177		+ 1 43 06·31	

384951 O -58 -10

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	11 55 58·177	123·375	+ 1 43 06·31	−612·23
1	11 58 01·552	123·455	1 32 54·08	613·18
2	12 00 05·007	123·535	1 22 40·90	614·07
3	12 02 08·542	123·619	1 12 26·83	614·92
4	12 04 12·161	123·703	1 02 11·91	615·72
5	12 06 15·864	123·791	0 51 56·19	616·46
6	12 08 19·655	123·879	0 41 39·73	617·17
7	12 10 23·534	123·970	0 31 22·56	617·80
8	12 12 27·504	124·063	0 21 04·76	618·41
9	12 14 31·567	124·158	0 10 46·35	618·94
10	12 16 35·725	124·254	+ 0 00 27·41	619·44
11	12 18 39·979	124·352	− 0 09 52·03	619·87
12	12 20 44·331	124·453	0 20 11·90	620·26
13	12 22 48·784	124·555	0 30 32·16	620·60
14	12 24 53·339	124·660	0 40 52·76	620·88
15	12 26 57·999	124·766	0 51 13·64	621·10
16	12 29 02·765	124·874	1 01 34·74	621·28
17	12 31 07·639	124·984	1 11 56·02	621·39
18	12 33 12·623	125·097	1 22 17·41	621·47
19	12 35 17·720	125·211	1 32 38·88	621·47
20	12 37 22·931	125·326	1 43 00·35	621·44
21	12 39 28·257	125·445	1 53 21·79	621·34
22	12 41 33·702	125·565	2 03 43·13	621·18
23	12 43 39·267	125·686	− 2 14 04·31	−620·98

September 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	12 45 44·953	125·810	− 2 24 25·29	−620·71
1	12 47 50·763	125·936	2 34 46·00	620·40
2	12 49 56·699	126·064	2 45 06·40	620·02
3	12 52 02·763	126·193	2 55 26·42	619·59
4	12 54 08·956	126·325	3 05 46·01	619·11
5	12 56 15·281	126·458	3 16 05·12	618·56
6	12 58 21·739	126·593	3 26 23·68	617·96
7	13 00 28·332	126·731	3 36 41·64	617·30
8	13 02 35·063	126·870	3 46 58·94	616·58
9	13 04 41·933	127·010	3 57 15·52	615·82
10	13 06 48·943	127·153	4 07 31·34	614·98
11	13 08 56·096	127·298	4 17 46·32	614·10
12	13 11 03·394	127·445	4 28 00·42	613·14
13	13 13 10·839	127·593	4 38 13·56	612·15
14	13 15 18·432	127·742	4 48 25·71	611·08
15	13 17 26·174	127·895	4 58 36·79	609·95
16	13 19 34·069	128·049	5 08 46·74	608·78
17	13 21 42·118	128·204	5 18 55·52	607·53
18	13 23 50·322	128·361	5 29 03·05	606·24
19	13 25 58·683	128·520	5 39 09·29	604·87
20	13 28 07·203	128·681	5 49 14·16	603·46
21	13 30 15·884	128·843	5 59 17·62	601·98
22	13 32 24·727	129·008	6 09 19·60	600·44
23	13 34 33·735	129·173	6 19 20·04	−598·84
24	13 36 42·908		− 6 29 18·88	

September 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	13 36 42·908	129·341	− 6 29 18·88	−597·18
1	13 38 52·249	129·509	6 39 16·06	595·46
2	13 41 01·758	129·681	6 49 11·52	593·68
3	13 43 11·439	129·852	6 59 05·20	591·84
4	13 45 21·291	130·027	7 08 57·04	589·94
5	13 47 31·318	130·202	7 18 46·98	587·98
6	13 49 41·520	130·379	7 28 34·96	585·95
7	13 51 51·899	130·557	7 38 20·91	583·87
8	13 54 02·456	130·737	7 48 04·78	581·72
9	13 56 13·193	130·918	7 57 46·50	579·51
10	13 58 24·111	131·101	8 07 26·01	577·25
11	14 00 35·212	131·285	8 17 03·26	574·91
12	14 02 46·497	131·470	8 26 38·17	572·52
13	14 04 57·967	131·657	8 36 10·69	570·07
14	14 07 09·624	131·845	8 45 40·76	567·55
15	14 09 21·469	132·035	8 55 08·31	564·98
16	14 11 33·504	132·225	9 04 33·29	562·34
17	14 13 45·729	132·417	9 13 55·63	559·63
18	14 15 58·146	132·609	9 23 15·26	556·87
19	14 18 10·755	132·804	9 32 32·13	554·05
20	14 20 23·559	132·999	9 41 46·18	551·16
21	14 22 36·558	133·194	9 50 57·34	548·21
22	14 24 49·752	133·392	10 00 05·55	545·20
23	14 27 03·144	133·591	−10 09 10·75	−542·13

September 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	14 29 16·735	133·789	−10 18 12·88	−538·99
1	14 31 30·524	133·989	10 27 11·87	535·79
2	14 33 44·513	134·190	10 36 07·66	532·54
3	14 35 58·703	134·391	10 45 00·20	529·22
4	14 38 13·094	134·594	10 53 49·42	525·83
5	14 40 27·688	134·797	11 02 35·25	522·39
6	14 42 42·485	135·001	11 11 17·64	518·89
7	14 44 57·486	135·205	11 19 56·53	515·32
8	14 47 12·691	135·411	11 28 31·85	511·69
9	14 49 28·102	135·615	11 37 03·54	508·00
10	14 51 43·717	135·822	11 45 31·54	504·24
11	14 53 59·539	136·029	11 53 55·78	500·44
12	14 56 15·568	136·235	12 02 16·22	496·56
13	14 58 31·803	136·442	12 10 32·78	492·63
14	15 00 48·245	136·650	12 18 45·41	488·63
15	15 03 04·895	136·858	12 26 54·04	484·57
16	15 05 21·753	137·066	12 34 58·61	480·46
17	15 07 38·819	137·274	12 42 59·07	476·28
18	15 09 56·093	137·482	12 50 55·35	472·05
19	15 12 13·575	137·690	12 58 47·40	467·75
20	15 14 31·265	137·899	13 06 35·15	463·40
21	15 16 49·164	138·106	13 14 18·55	458·98
22	15 19 07·270	138·315	13 21 57·53	454·50
23	15 21 25·585	138·522	13 29 32·03	−449·97
24	15 23 44·107		−13 37 02·00	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 23 44·107	138·730	−13 37 02·00	−445·38
1	15 26 02·837	138·937	13 44 27·38	440·73
2	15 28 21·774	139·144	13 51 48·11	436·02
3	15 30 40·918	139·350	13 59 04·13	431·26
4	15 33 00·268	139·556	14 06 15·39	426·43
5	15 35 19·824	139·761	14 13 21·82	421·55
6	15 37 39·585	139·966	14 20 23·37	416·62
7	15 39 59·551	140·171	14 27 19·99	411·62
8	15 42 19·722	140·373	14 34 11·61	406·57
9	15 44 40·095	140·576	14 40 58·18	401·47
10	15 47 00·671	140·778	14 47 39·65	396·30
11	15 49 21·449	140·978	14 54 15·95	391·09
12	15 51 42·427	141·178	15 00 47·04	385·82
13	15 54 03·605	141·377	15 07 12·86	380·50
14	15 56 24·982	141·574	15 13 33·36	375·12
15	15 58 46·556	141·771	15 19 48·48	369·69
16	16 01 08·327	141·965	15 25 58·17	364·21
17	16 03 30·292	142·160	15 32 02·38	358·67
18	16 05 52·452	142·352	15 38 01·05	353·08
19	16 08 14·804	142·542	15 43 54·13	347·45
20	16 10 37·346	142·733	15 49 41·58	341·76
21	16 13 00·079	142·920	15 55 23·34	336·02
22	16 15 22·999	143·106	16 00 59·36	330·23
23	16 17 46·105	143·291	−16 06 29·59	−324·40

September 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	16 20 09·396	143·474	−16 11 53·99	−318·51
1	16 22 32·870	143·654	16 17 12·50	312·58
2	16 24 56·524	143·834	16 22 25·08	306·59
3	16 27 20·358	144·010	16 27 31·67	300·58
4	16 29 44·368	144·186	16 32 32·25	294·50
5	16 32 08·554	144·359	16 37 26·75	288·38
6	16 34 32·913	144·529	16 42 15·13	282·23
7	16 36 57·442	144·698	16 46 57·36	276·01
8	16 39 22·140	144·864	16 51 33·37	269·77
9	16 41 47·004	145·029	16 56 03·14	263·48
10	16 44 12·033	145·189	17 00 26·62	257·14
11	16 46 37·222	145·349	17 04 43·76	250·78
12	16 49 02·571	145·506	17 08 54·54	244·35
13	16 51 28·077	145·659	17 12 58·89	237·91
14	16 53 53·736	145·811	17 16 56·80	231·41
15	16 56 19·547	145·959	17 20 48·21	224·89
16	16 58 45·506	146·105	17 24 33·10	218·32
17	17 01 11·611	146·248	17 28 11·42	211·71
18	17 03 37·859	146·389	17 31 43·13	205·08
19	17 06 04·248	146·526	17 35 08·21	198·40
20	17 08 30·774	146·659	17 38 26·61	191·70
21	17 10 57·433	146·792	17 41 38·31	184·97
22	17 13 24·225	146·919	17 44 43·28	178·19
23	17 15 51·144	147·045	17 47 41·47	−171·39
24	17 18 18·189		−17 50 32·86	

September 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	17 18 18·189	147·166	−17 50 32·86	−164·55
1	17 20 45·355	147·285	17 53 17·41	157·70
2	17 23 12·640	147·400	17 55 55·11	150·81
3	17 25 40·040	147·513	17 58 25·92	143·89
4	17 28 07·553	147·621	18 00 49·81	136·95
5	17 30 35·174	147·726	18 03 06·76	129·98
6	17 33 02·900	147·828	18 05 16·74	122·99
7	17 35 30·728	147·927	18 07 19·73	115·97
8	17 37 58·655	148·021	18 09 15·70	108·94
9	17 40 26·676	148·113	18 11 04·64	101·87
10	17 42 54·789	148·200	18 12 46·51	94·80
11	17 45 22·989	148·285	18 14 21·31	87·69
12	17 47 51·274	148·364	18 15 49·00	80·58
13	17 50 19·638	148·442	18 17 09·58	73·44
14	17 52 48·080	148·514	18 18 23·02	66·29
15	17 55 16·594	148·584	18 19 29·31	59·13
16	17 57 45·178	148·649	18 20 28·44	51·94
17	18 00 13·827	148·710	18 21 20·38	44·75
18	18 02 42·537	148·769	18 22 05·13	37·55
19	18 05 11·306	148·822	18 22 42·68	30·32
20	18 07 40·128	148·873	18 23 13·00	23·10
21	18 10 09·001	148·918	18 23 36·10	15·86
22	18 12 37·919	148·962	18 23 51·96	8·63
23	18 15 06·881	148·999	−18 24 00·59	− 1·37

September 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	18 17 35·880	149·034	−18 24 01·96	+ 5·89
1	18 20 04·914	149·065	18 23 56·07	13·15
2	18 22 33·979	149·091	18 23 42·92	20·40
3	18 25 03·070	149·115	18 23 22·52	27·68
4	18 27 32·185	149·133	18 22 54·84	34·94
5	18 30 01·318	149·148	18 22 19·90	42·21
6	18 32 30·466	149·159	18 21 37·69	49·47
7	18 34 59·625	149·166	18 20 48·22	56·74
8	18 37 28·791	149·169	18 19 51·48	63·99
9	18 39 57·960	149·168	18 18 47·49	71·26
10	18 42 27·128	149·164	18 17 36·23	78·50
11	18 44 56·292	149·155	18 16 17·73	85·74
12	18 47 25·447	149·142	18 14 51·99	92·98
13	18 49 54·589	149·126	18 13 19·01	100·21
14	18 52 23·715	149·106	18 11 38·80	107·42
15	18 54 52·821	149·082	18 09 51·38	114·63
16	18 57 21·903	149·054	18 07 56·75	121·82
17	18 59 50·957	149·022	18 05 54·93	129·00
18	19 02 19·979	148·986	18 03 45·93	136·17
19	19 04 48·965	148·948	18 01 29·76	143·31
20	19 07 17·913	148·904	17 59 06·45	150·45
21	19 09 46·817	148·857	17 56 36·00	157·56
22	19 12 15·674	148·808	17 53 58·44	164·65
23	19 14 44·482	148·753	17 51 13·79	+171·74
24	19 17 13·235		−17 48 22·05	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 29

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	19 17 13·235	148·696	−17 48 22·05	+178·78
1	19 19 41·931	148·634	17 45 23·27	185·82
2	19 22 10·565	148·570	17 42 17·45	192·83
3	19 24 39·135	148·501	17 39 04·62	199·81
4	19 27 07·636	148·430	17 35 44·81	206·78
5	19 29 36·066	148·355	17 32 18·03	213·71
6	19 32 04·421	148·276	17 28 44·32	220·61
7	19 34 32·697	148·195	17 25 03·71	227·49
8	19 37 00·892	148·109	17 21 16·22	234·34
9	19 39 29·001	148·021	17 17 21·88	241·16
10	19 41 57·022	147·930	17 13 20·72	247·95
11	19 44 24·952	147·835	17 09 12·77	254·70
12	19 46 52·787	147·737	17 04 58·07	261·42
13	19 49 20·524	147·637	17 00 36·65	268·10
14	19 51 48·161	147·532	16 56 08·55	274·76
15	19 54 15·693	147·426	16 51 33·79	281·37
16	19 56 43·119	147·317	16 46 52·42	287·96
17	19 59 10·436	147·204	16 42 04·46	294·49
18	20 01 37·640	147·088	16 37 09·97	300·99
19	20 04 04·728	146·971	16 32 08·98	307·45
20	20 06 31·699	146·850	16 27 01·53	313·87
21	20 08 58·549	146·727	16 21 47·66	320·25
22	20 11 25·276	146·602	16 16 27·41	326·59
23	20 13 51·878	146·473	−16 11 00·82	+332·87

September 30

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
0	20 16 18·351	146·342	−16 05 27·95	+339·13
1	20 18 44·693	146·209	15 59 48·82	345·32
2	20 21 10·902	146·075	15 54 03·50	351·48
3	20 23 36·977	145·936	15 48 12·02	357·60
4	20 26 02·913	145·797	15 42 14·42	363·65
5	20 28 28·710	145·655	15 36 10·77	369·67
6	20 30 54·365	145·512	15 30 01·10	375·63
7	20 33 19·877	145·365	15 23 45·47	381·55
8	20 35 45·242	145·218	15 17 23·92	387·41
9	20 38 10·460	145·068	15 10 56·51	393·22
10	20 40 35·528	144·917	15 04 23·29	398·98
11	20 43 00·445	144·763	14 57 44·31	404·69
12	20 45 25·208	144·609	14 50 59·62	410·34
13	20 47 49·817	144·452	14 44 09·28	415·95
14	20 50 14·269	144·295	14 37 13·33	421·48
15	20 52 38·564	144·135	14 30 11·85	426·98
16	20 55 02·699	143·975	14 23 04·87	432·41
17	20 57 26·674	143·812	14 15 52·46	437·79
18	20 59 50·486	143·649	14 08 34·67	443·11
19	21 02 14·135	143·484	14 01 11·56	448·36
20	21 04 37·619	143·318	13 53 43·20	453·58
21	21 07 00·937	143·152	13 46 09·62	458·71
22	21 09 24·089	142·984	13 38 30·91	463·80
23	21 11 47·073	142·815	13 30 47·11	+468·82
24	21 14 09·888		−13 22 58·29	

October 1

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	21 14 09·888	142·645	−13 22 58·29	+473·78
1	21 16 32·533	142·475	13 15 04·51	478·69
2	21 18 55·008	142·303	13 07 05·82	483·53
3	21 21 17·311	142·132	12 59 02·29	488·30
4	21 23 39·443	141·958	12 50 53·99	493·02
5	21 26 01·401	141·786	12 42 40·97	497·67
6	21 28 23·187	141·612	12 34 23·30	502·26
7	21 30 44·799	141·437	12 26 01·04	506·79
8	21 33 06·236	141·263	12 17 34·25	511·24
9	21 35 27·499	141·088	12 09 03·01	515·64
10	21 37 48·587	140·912	12 00 27·37	519·97
11	21 40 09·499	140·737	11 51 47·40	524·24
12	21 42 30·236	140·562	11 43 03·16	528·43
13	21 44 50·798	140·385	11 34 14·73	532·57
14	21 47 11·183	140·210	11 25 22·16	536·64
15	21 49 31·393	140·034	11 16 25·52	540·63
16	21 51 51·427	139·858	11 07 24·89	544·57
17	21 54 11·285	139·682	10 58 20·32	548·43
18	21 56 30·967	139·507	10 49 11·89	552·23
19	21 58 50·474	139·331	10 39 59·66	555·96
20	22 01 09·805	139·156	10 30 43·70	559·62
21	22 03 28·961	138·981	10 21 24·08	563·21
22	22 05 47·942	138·807	10 12 00·87	566·73
23	22 08 06·749	138·632	−10 02 34·14	+570·19

October 2

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
0	22 10 25·381	138·459	− 9 53 03·95	+573·58
1	22 12 43·840	138·286	9 43 30·37	576·90
2	22 15 02·126	138·113	9 33 53·47	580·14
3	22 17 20·239	137·941	9 24 13·33	583·32
4	22 19 38·180	137·770	9 14 30·01	586·43
5	22 21 55·950	137·599	9 04 43·58	589·46
6	22 24 13·549	137·428	8 54 54·12	592·44
7	22 26 30·977	137·260	8 45 01·68	595·33
8	22 28 48·237	137·091	8 35 06·35	598·16
9	22 31 05·328	136·923	8 25 08·19	600·92
10	22 33 22·251	136·756	8 15 07·27	603·61
11	22 35 39·007	136·591	8 05 03·66	606·22
12	22 37 55·598	136·425	7 54 57·44	608·77
13	22 40 12·023	136·261	7 44 48·67	611·24
14	22 42 28·284	136·099	7 34 37·43	613·65
15	22 44 44·383	135·936	7 24 23·78	615·99
16	22 47 00·319	135·776	7 14 07·79	618·24
17	22 49 16·095	135·615	7 03 49·55	620·45
18	22 51 31·710	135·457	6 53 29·10	622·56
19	22 53 47·167	135·300	6 43 06·54	624·62
20	22 56 02·467	135·143	6 32 41·92	626·60
21	22 58 17·610	134·988	6 22 15·32	628·51
22	23 00 32·598	134·835	6 11 46·81	630·36
23	23 02 47·433	134·681	6 01 16·45	+632·12
24	23 05 02·114		− 5 50 44·33	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

October 3

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	23 05 02·114	134·531	− 5 50 44·33	+633·83
1	23 07 16·645	134·381	5 40 10·50	635·45
2	23 09 31·026	134·232	5 29 35·05	637·02
3	23 11 45·258	134·085	5 18 58·03	638·50
4	23 13 59·343	133·939	5 08 19·53	639·93
5	23 16 13·282	133·795	4 57 39·60	641·27
6	23 18 27·077	133·652	4 46 58·33	642·56
7	23 20 40·729	133·511	4 36 15·77	643·77
8	23 22 54·240	133·371	4 25 32·00	644·91
9	23 25 07·611	133·232	4 14 47·09	645·98
10	23 27 20·843	133·095	4 04 01·11	646·99
11	23 29 33·938	132·960	3 53 14·12	647·92
12	23 31 46·898	132·826	3 42 26·20	648·79
13	23 33 59·724	132·693	3 31 37·41	649·58
14	23 36 12·417	132·563	3 20 47·83	650·32
15	23 38 24·980	132·434	3 09 57·51	650·97
16	23 40 37·414	132·306	2 59 06·54	651·57
17	23 42 49·720	132·180	2 48 14·97	652·09
18	23 45 01·900	132·055	2 37 22·88	652·55
19	23 47 13·955	131·933	2 26 30·33	652·94
20	23 49 25·888	131·812	2 15 37·39	653·26
21	23 51 37·700	131·692	2 04 44·13	653·53
22	23 53 49·392	131·575	1 53 50·60	653·71
23	23 56 00·967	131·458	− 1 42 56·89	+653·83

October 4

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	23 58 12·425	131·344	− 1 32 03·06	+653·90
1	0 00 23·769	131·230	1 21 09·16	653·88
2	0 02 34·999	131·120	1 10 15·28	653·82
3	0 04 46·119	131·010	0 59 21·46	653·67
4	0 06 57·129	130·902	0 48 27·79	653·47
5	0 09 08·031	130·796	0 37 34·32	653·21
6	0 11 18·827	130·692	0 26 41·11	652·87
7	0 13 29·519	130·589	0 15 48·24	652·47
8	0 15 40·108	130·487	− 0 04 55·77	652·02
9	0 17 50·595	130·389	+ 0 05 56·25	651·49
10	0 20 00·984	130·290	0 16 47·74	650·91
11	0 22 11·274	130·194	0 27 38·65	650·26
12	0 24 21·468	130·100	0 38 28·91	649·55
13	0 26 31·568	130·008	0 49 18·46	648·77
14	0 28 41·576	129·916	1 00 07·23	647·94
15	0 30 51·492	129·826	1 10 55·17	647·05
16	0 33 01·318	129·740	1 21 42·22	646·08
17	0 35 11·058	129·652	1 32 28·30	645·07
18	0 37 20·710	129·569	1 43 13·37	644·00
19	0 39 30·279	129·486	1 53 57·37	642·85
20	0 41 39·765	129·404	2 04 40·22	641·66
21	0 43 49·169	129·325	2 15 21·88	640·40
22	0 45 58·494	129·247	2 26 02·28	639·09
23	0 48 07·741	129·171	2 36 41·37	+637·72
24	0 50 16·912		+ 2 47 19·09	

October 5

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	0 50 16·912	129·096	+ 2 47 19·09	+636·28
1	0 52 26·008	129·023	2 57 55·37	634·80
2	0 54 35·031	128·951	3 08 30·17	633·25
3	0 56 43·982	128·881	3 19 03·42	631·65
4	0 58 52·863	128·813	3 29 35·07	629·99
5	1 01 01·676	128·746	3 40 05·06	628·28
6	1 03 10·422	128·681	3 50 33·34	626·51
7	1 05 19·103	128·617	4 00 59·85	624·68
8	1 07 27·720	128·554	4 11 24·53	622·80
9	1 09 36·274	128·494	4 21 47·33	620·87
10	1 11 44·768	128·434	4 32 08·20	618·88
11	1 13 53·202	128·377	4 42 27·08	616·84
12	1 16 01·579	128·320	4 52 43·92	614·75
13	1 18 09·899	128·265	5 02 58·67	612·60
14	1 20 18·164	128·212	5 13 11·27	610·41
15	1 22 26·376	128·159	5 23 21·68	608·15
16	1 24 34·535	128·109	5 33 29·83	605·85
17	1 26 42·644	128·059	5 43 35·68	603·50
18	1 28 50·703	128·011	5 53 39·18	601·10
19	1 30 58·714	127·965	6 03 40·28	598·64
20	1 33 06·679	127·919	6 13 38·92	596·15
21	1 35 14·598	127·875	6 23 35·07	593·59
22	1 37 22·473	127·833	6 33 28·66	591·00
23	1 39 30·306	127·790	+ 6 43 19·66	+588·35

October 6

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	1 41 38·096	127·751	+ 6 53 08·01	+585·65
1	1 43 45·847	127·712	7 02 53·66	582·91
2	1 45 53·559	127·673	7 12 36·57	580·13
3	1 48 01·232	127·637	7 22 16·70	577·29
4	1 50 08·869	127·602	7 31 53·99	574·41
5	1 52 16·471	127·567	7 41 28·40	571·48
6	1 54 24·038	127·535	7 50 59·88	568·52
7	1 56 31·573	127·502	8 00 28·40	565·50
8	1 58 39·075	127·471	8 09 53·90	562·44
9	2 00 46·546	127·441	8 19 16·34	559·33
10	2 02 53·987	127·412	8 28 35·67	556·20
11	2 05 01·399	127·385	8 37 51·87	553·00
12	2 07 08·784	127·358	8 47 04·87	549·78
13	2 09 16·142	127·332	8 56 14·65	546·51
14	2 11 23·474	127·306	9 05 21·16	543·19
15	2 13 30·780	127·283	9 14 24·35	539·84
16	2 15 38·063	127·260	9 23 24·19	536·45
17	2 17 45·323	127·238	9 32 20·64	533·01
18	2 19 52·561	127·217	9 41 13·65	529·54
19	2 21 59·778	127·196	9 50 03·19	526·04
20	2 24 06·974	127·176	9 58 49·23	522·48
21	2 26 14·150	127·158	10 07 31·71	518·90
22	2 28 21·308	127·139	10 16 10·61	515·27
23	2 30 28·447	127·122	10 24 45·88	+511·61
24	2 32 35·569		+10 33 17·49	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

October 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	2 32 35·569	127·106	+10 33 17·49	+507·92
1	2 34 42·675	127·090	10 41 45·41	504·18
2	2 36 49·765	127·075	10 50 09·59	500·41
3	2 38 56·840	127·060	10 58 30·00	496·62
4	2 41 03·900	127·046	11 06 46·62	492·77
5	2 43 10·946	127·033	11 14 59·39	488·90
6	2 45 17·979	127·020	11 23 08·29	484·99
7	2 47 24·999	127·008	11 31 13·28	481·06
8	2 49 32·007	126·997	11 39 14·34	477·09
9	2 51 39·004	126·985	11 47 11·43	473·08
10	2 53 45·989	126·975	11 55 04·51	469·05
11	2 55 52·964	126·965	12 02 53·56	464·98
12	2 57 59·929	126·955	12 10 38·54	460·88
13	3 00 06·884	126·946	12 18 19·42	456·76
14	3 02 13·830	126·937	12 25 56·18	452·60
15	3 04 20·767	126·929	12 33 28·78	448·41
16	3 06 27·696	126·920	12 40 57·19	444·20
17	3 08 34·616	126·913	12 48 21·39	439·96
18	3 10 41·529	126·905	12 55 41·35	435·68
19	3 12 48·434	126·898	13 02 57·03	431·38
20	3 14 55·332	126·891	13 10 08·41	427·06
21	3 17 02·223	126·884	13 17 15·47	422·71
22	3 19 09·107	126·878	13 24 18·18	418·32
23	3 21 15·985	126·872	+13 31 16·50	+413·93

October 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	3 23 22·857	126·865	+13 38 10·43	+409·49
1	3 25 29·722	126·859	13 44 59·92	405·04
2	3 27 36·581	126·854	13 51 44·96	400·55
3	3 29 43·435	126·847	13 58 25·51	396·06
4	3 31 50·282	126·842	14 05 01·57	391·53
5	3 33 57·124	126·837	14 11 33·10	386·98
6	3 36 03·961	126·830	14 18 00·08	382·41
7	3 38 10·791	126·825	14 24 22·49	377·81
8	3 40 17·616	126·820	14 30 40·30	373·20
9	3 42 24·436	126·814	14 36 53·50	368·57
10	3 44 31·250	126·808	14 43 02·07	363·90
11	3 46 38·058	126·802	14 49 05·97	359·23
12	3 48 44·860	126·796	14 55 05·20	354·53
13	3 50 51·656	126·791	15 00 59·73	349·81
14	3 52 58·447	126·784	15 06 49·54	345·08
15	3 55 05·231	126·778	15 12 34·62	340·32
16	3 57 12·009	126·771	15 18 14·94	335·55
17	3 59 18·780	126·765	15 23 50·49	330·76
18	4 01 25·545	126·758	15 29 21·25	325·95
19	4 03 32·303	126·751	15 34 47·20	321·13
20	4 05 39·054	126·744	15 40 08·33	316·28
21	4 07 45·798	126·736	15 45 24·61	311·43
22	4 09 52·534	126·728	15 50 36·04	306·55
23	4 11 59·262	126·720	15 55 42·59	+301·66
24	4 14 05·982		+16 00 44·25	

October 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	4 14 05·982	126·711	+16 00 44·25	+296·76
1	4 16 12·693	126·703	16 05 41·01	291·85
2	4 18 19·396	126·693	16 10 32·86	286·91
3	4 20 26·089	126·684	16 15 19·77	281·96
4	4 22 32·773	126·674	16 20 01·73	277·01
5	4 24 39·447	126·664	16 24 38·74	272·03
6	4 26 46·111	126·653	16 29 10·77	267·05
7	4 28 52·764	126·641	16 33 37·82	262·06
8	4 30 59·405	126·630	16 37 59·88	257·04
9	4 33 06·035	126·618	16 42 16·92	252·03
10	4 35 12·653	126·606	16 46 28·95	247·00
11	4 37 19·259	126·592	16 50 35·95	241·96
12	4 39 25·851	126·579	16 54 37·91	236·91
13	4 41 32·430	126·565	16 58 34·82	231·84
14	4 43 38·995	126·550	17 02 26·66	226·78
15	4 45 45·545	126·536	17 06 13·44	221·70
16	4 47 52·081	126·519	17 09 55·14	216·61
17	4 49 58·600	126·504	17 13 31·75	211·52
18	4 52 05·104	126·487	17 17 03·27	206·41
19	4 54 11·591	126·469	17 20 29·68	201·31
20	4 56 18·060	126·452	17 23 50·99	196·19
21	4 58 24·512	126·433	17 27 07·18	191·06
22	5 00 30·945	126·415	17 30 18·24	185·93
23	5 02 37·360	126·394	+17 33 24·17	+180·80

October 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	5 04 43·754	126·374	+17 36 24·97	+175·65
1	5 06 50·128	126·354	17 39 20·62	170·51
2	5 08 56·482	126·332	17 42 11·13	165·35
3	5 11 02·814	126·310	17 44 56·48	160·20
4	5 13 09·124	126·287	17 47 36·68	155·03
5	5 15 15·411	126·263	17 50 11·71	149·87
6	5 17 21·674	126·240	17 52 41·58	144·70
7	5 19 27·914	126·215	17 55 06·28	139·53
8	5 21 34·129	126·189	17 57 25·81	134·36
9	5 23 40·318	126·164	17 59 40·17	129·17
10	5 25 46·482	126·137	18 01 49·34	124·00
11	5 27 52·619	126·109	18 03 53·34	118·81
12	5 29 58·728	126·082	18 05 52·15	113·63
13	5 32 04·810	126·053	18 07 45·78	108·45
14	5 34 10·863	126·023	18 09 34·23	103·26
15	5 36 16·886	125·994	18 11 17·49	98·07
16	5 38 22·880	125·963	18 12 55·56	92·88
17	5 40 28·843	125·932	18 14 28·44	87·70
18	5 42 34·775	125·899	18 15 56·14	82·51
19	5 44 40·674	125·867	18 17 18·65	77·33
20	5 46 46·541	125·834	18 18 35·98	72·14
21	5 48 52·375	125·800	18 19 48·12	66·96
22	5 50 58·175	125·765	18 20 55·08	61·77
23	5 53 03·940	125·730	18 21 56·85	+ 56·60
24	5 55 09·670		+18 22 53·45	

October 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	5 55 09·670	125·694	+18 22 53·45	+51·41
1	5 57 15·364	125·658	18 23 44·86	46·24
2	5 59 21·022	125·620	18 24 31·10	41·07
3	6 01 26·642	125·582	18 25 12·17	35·90
4	6 03 32·224	125·545	18 25 48·07	30·73
5	6 05 37·769	125·505	18 26 18·80	25·56
6	6 07 43·274	125·465	18 26 44·36	20·41
7	6 09 48·739	125·425	18 27 04·77	15·24
8	6 11 54·164	125·384	18 27 20·01	10·10
9	6 13 59·548	125·343	18 27 30·11	+4·95
10	6 16 04·891	125·301	18 27 35·06	−0·19
11	6 18 10·192	125·258	18 27 34·87	5·33
12	6 20 15·450	125·215	18 27 29·54	10·47
13	6 22 20·665	125·171	18 27 19·07	15·59
14	6 24 25·836	125·127	18 27 03·48	20·71
15	6 26 30·963	125·081	18 26 42·77	25·82
16	6 28 36·044	125·037	18 26 16·95	30·93
17	6 30 41·081	124·991	18 25 46·02	36·04
18	6 32 46·072	124·944	18 25 09·98	41·12
19	6 34 51·016	124·898	18 24 28·86	46·22
20	6 36 55·914	124·850	18 23 42·64	51·30
21	6 39 00·764	124·802	18 22 51·34	56·36
22	6 41 05·566	124·755	18 21 54·98	61·44
23	6 43 10·321	124·705	+18 20 53·54	−66·49

October 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	6 45 15·026	124·656	+18 19 47·05	−71·53
1	6 47 19·682	124·607	18 18 35·52	76·58
2	6 49 24·289	124·557	18 17 18·94	81·60
3	6 51 28·846	124·507	18 15 57·34	86·63
4	6 53 33·353	124·456	18 14 30·71	91·64
5	6 55 37·809	124·404	18 12 59·07	96·65
6	6 57 42·213	124·354	18 11 22·42	101·64
7	6 59 46·567	124·302	18 09 40·78	106·62
8	7 01 50·869	124·250	18 07 54·16	111·59
9	7 03 55·119	124·198	18 06 02·57	116·56
10	7 05 59·317	124·145	18 04 06·01	121·51
11	7 08 03·462	124·092	18 02 04·50	126·46
12	7 10 07·554	124·039	17 59 58·04	131·38
13	7 12 11·593	123·987	17 57 46·66	136·30
14	7 14 15·580	123·932	17 55 30·36	141·22
15	7 16 19·512	123·879	17 53 09·14	146·10
16	7 18 23·391	123·826	17 50 43·04	151·00
17	7 20 27·217	123·771	17 48 12·04	155·87
18	7 22 30·988	123·717	17 45 36·17	160·72
19	7 24 34·705	123·664	17 42 55·45	165·58
20	7 26 38·369	123·609	17 40 09·87	170·41
21	7 28 41·978	123·554	17 37 19·46	175·24
22	7 30 45·532	123·501	17 34 24·22	180·05
23	7 32 49·033	123·446	17 31 24·17	−184·84
24	7 34 52·479		+17 28 19·33	

October 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 34 52·479	123·391	+17 28 19·33	−189·63
1	7 36 55·870	123·338	17 25 09·70	194·40
2	7 38 59·208	123·283	17 21 55·30	199·15
3	7 41 02·491	123·228	17 18 36·15	203·90
4	7 43 05·719	123·175	17 15 12·25	208·63
5	7 45 08·894	123·120	17 11 43·62	213·34
6	7 47 12·014	123·067	17 08 10·28	218·04
7	7 49 15·081	123·012	17 04 32·24	222·72
8	7 51 18·093	122·959	17 00 49·52	227·40
9	7 53 21·052	122·906	16 57 02·12	232·05
10	7 55 23·958	122·852	16 53 10·07	236·69
11	7 57 26·810	122·799	16 49 13·38	241·32
12	7 59 29·609	122·746	16 45 12·06	245·93
13	8 01 32·355	122·694	16 41 06·13	250·51
14	8 03 35·049	122·642	16 36 55·62	255·10
15	8 05 37·691	122·590	16 32 40·52	259·66
16	8 07 40·281	122·538	16 28 20·86	264·20
17	8 09 42·819	122·487	16 23 56·66	268·73
18	8 11 45·306	122·436	16 19 27·93	273·25
19	8 13 47·742	122·385	16 14 54·68	277·74
20	8 15 50·127	122·336	16 10 16·94	282·21
21	8 17 52·463	122·286	16 05 34·73	286·68
22	8 19 54·749	122·237	16 00 48·05	291·12
23	8 21 56·986	122·188	+15 55 56·93	−295·55

October 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	8 23 59·174	122·141	+15 51 01·38	−299·96
1	8 26 01·315	122·092	15 46 01·42	304·34
2	8 28 03·407	122·046	15 40 57·08	308·72
3	8 30 05·453	121·999	15 35 48·36	313·08
4	8 32 07·452	121·954	15 30 35·28	317·40
5	8 34 09·406	121·908	15 25 17·88	321·73
6	8 36 11·314	121·864	15 19 56·15	326·02
7	8 38 13·178	121·821	15 14 30·13	330·31
8	8 40 14·999	121·777	15 08 59·82	334·56
9	8 42 16·776	121·734	15 03 25·26	338·80
10	8 44 18·510	121·693	14 57 46·46	343·03
11	8 46 20·203	121·652	14 52 03·43	347·22
12	8 48 21·855	121·612	14 46 16·21	351·41
13	8 50 23·467	121·573	14 40 24·80	355·56
14	8 52 25·040	121·534	14 34 29·24	359·71
15	8 54 26·574	121·497	14 28 29·53	363·83
16	8 56 28·071	121·460	14 22 25·70	367·93
17	8 58 29·531	121·425	14 16 17·77	372·00
18	9 00 30·956	121·389	14 10 05·77	376·07
19	9 02 32·345	121·355	14 03 49·70	380·10
20	9 04 33·700	121·323	13 57 29·60	384·11
21	9 06 35·023	121·290	13 51 05·49	388·11
22	9 08 36·313	121·260	13 44 37·38	392·07
23	9 10 37·573	121·230	13 38 05·31	−396·03
24	9 12 38·803		+13 31 29·28	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

October 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	9 12 38·803	121·201	+13 31 29·28	−399·96
1	9 14 40·004	121·173	13 24 49·32	403·85
2	9 16 41·177	121·146	13 18 05·47	407·74
3	9 18 42·323	121·121	13 11 17·73	411·60
4	9 20 43·444	121·096	13 04 26·13	415·43
5	9 22 44·540	121·073	12 57 30·70	419·25
6	9 24 45·613	121·051	12 50 31·45	423·03
7	9 26 46·664	121·031	12 43 28·42	426·79
8	9 28 47·695	121·010	12 36 21·63	430·54
9	9 30 48·705	120·992	12 29 11·09	434·25
10	9 32 49·697	120·975	12 21 56·84	437·95
11	9 34 50·672	120·959	12 14 38·89	441·61
12	9 36 51·631	120·945	12 07 17·28	445·25
13	9 38 52·576	120·931	11 59 52·03	448·87
14	9 40 53·507	120·920	11 52 23·16	452·45
15	9 42 54·427	120·909	11 44 50·71	456·03
16	9 44 55·336	120·900	11 37 14·68	459·56
17	9 46 56·236	120·893	11 29 35·12	463·08
18	9 48 57·129	120·886	11 21 52·04	466·56
19	9 50 58·015	120·881	11 14 05·48	470·02
20	9 52 58·896	120·878	11 06 15·46	473·46
21	9 54 59·774	120·876	10 58 22·00	476·86
22	9 57 00·650	120·876	10 50 25·14	480·24
23	9 59 01·526	120·877	+10 42 24·90	−483·59

October 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	10 01 02·403	120·880	+10 34 21·31	−486·92
1	10 03 03·283	120·884	10 26 14·39	490·21
2	10 05 04·167	120·889	10 18 04·18	493·47
3	10 07 05·056	120·898	10 09 50·71	496·71
4	10 09 05·954	120·906	10 01 34·00	499·92
5	10 11 06·860	120·917	9 53 14·08	503·10
6	10 13 07·777	120·930	9 44 50·98	506·24
7	10 15 08·707	120·943	9 36 24·74	509·37
8	10 17 09·650	120·959	9 27 55·37	512·46
9	10 19 10·609	120·977	9 19 22·91	515·51
10	10 21 11·586	120·995	9 10 47·40	518·54
11	10 23 12·581	121·017	9 02 08·86	521·53
12	10 25 13·598	121·039	8 53 27·33	524·51
13	10 27 14·637	121·063	8 44 42·82	527·43
14	10 29 15·700	121·089	8 35 55·39	530·34
15	10 31 16·789	121·118	8 27 05·05	533·20
16	10 33 17·907	121·147	8 18 11·85	536·04
17	10 35 19·054	121·179	8 09 15·81	538·84
18	10 37 20·233	121·212	8 00 16·97	541·62
19	10 39 21·445	121·247	7 51 15·35	544·35
20	10 41 22·692	121·285	7 42 11·00	547·05
21	10 43 23·977	121·323	7 33 03·95	549·71
22	10 45 25·300	121·364	7 23 54·24	552·35
23	10 47 26·664	121·408	7 14 41·89	−554·95
24	10 49 28·072		+ 7 05 26·94	

October 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 49 28·072	121·451	+ 7 05 26·94	−557·51
1	10 51 29·523	121·499	6 56 09·43	560·04
2	10 53 31·022	121·547	6 46 49·39	562·53
3	10 55 32·569	121·598	6 37 26·86	564·98
4	10 57 34·167	121·650	6 28 01·88	567·40
5	10 59 35·817	121·705	6 18 34·48	569·77
6	11 01 37·522	121·761	6 09 04·71	572·13
7	11 03 39·283	121·820	5 59 32·58	574·42
8	11 05 41·103	121·881	5 49 58·16	576·69
9	11 07 42·984	121·942	5 40 21·47	578·92
10	11 09 44·926	122·008	5 30 42·55	581·11
11	11 11 46·934	122·074	5 21 01·44	583·26
12	11 13 49·008	122·143	5 11 18·18	585·37
13	11 15 51·151	122·214	5 01 32·81	587·44
14	11 17 53·365	122·286	4 51 45·37	589·46
15	11 19 55·651	122·362	4 41 55·91	591·46
16	11 21 58·013	122·438	4 32 04·45	593·40
17	11 24 00·451	122·518	4 22 11·05	595·30
18	11 26 02·969	122·598	4 12 15·75	597·17
19	11 28 05·567	122·683	4 02 18·58	598·99
20	11 30 08·250	122·767	3 52 19·59	600·77
21	11 32 11·017	122·855	3 42 18·82	602·50
22	11 34 13·872	122·945	3 32 16·32	604·19
23	11 36 16·817	123·037	+ 3 22 12·13	−605·83

October 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	11 38 19·854	123·131	+ 3 12 06·30	−607·44
1	11 40 22·985	123·227	3 01 58·86	608·99
2	11 42 26·212	123·325	2 51 49·87	610·51
3	11 44 29·537	123·426	2 41 39·36	611·97
4	11 46 32·963	123·528	2 31 27·39	613·38
5	11 48 36·491	123·633	2 21 14·01	614·76
6	11 50 40·124	123·740	2 10 59·25	616·09
7	11 52 43·864	123·849	2 00 43·16	617·36
8	11 54 47·713	123·961	1 50 25·80	618·59
9	11 56 51·674	124·074	1 40 07·21	619·77
10	11 58 55·748	124·189	1 29 47·44	620·90
11	12 00 59·937	124·307	1 19 26·54	621·99
12	12 03 04·244	124·428	1 09 04·55	623·01
13	12 05 08·672	124·549	0 58 41·54	624·00
14	12 07 13·221	124·674	0 48 17·54	624·94
15	12 09 17·895	124·800	0 37 52·60	625·81
16	12 11 22·695	124·928	0 27 26·79	626·64
17	12 13 27·623	125·060	0 17 00·15	627·42
18	12 15 32·683	125·192	+ 0 06 32·73	628·15
19	12 17 37·875	125·328	− 0 03 55·42	628·81
20	12 19 43·203	125·464	0 14 24·23	629·44
21	12 21 48·667	125·605	0 24 53·67	630·00
22	12 23 54·272	125·745	0 35 23·67	630·52
23	12 26 00·017	125·889	0 45 54·19	−630·97
24	12 28 05·906		− 0 56 25·16	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

October 19

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	12 28 05·906	126·035	− 0 56 25·16	−631·37
1	12 30 11·941	126·183	1 06 56·53	631·72
2	12 32 18·124	126·333	1 17 28·25	632·01
3	12 34 24·457	126·485	1 28 00·26	632·24
4	12 36 30·942	126·639	1 38 32·50	632·42
5	12 38 37·581	126·795	1 49 04·92	632·54
6	12 40 44·376	126·954	1 59 37·46	632·61
7	12 42 51·330	127·114	2 10 10·07	632·61
8	12 44 58·444	127·276	2 20 42·68	632·55
9	12 47 05·720	127·441	2 31 15·23	632·45
10	12 49 13·161	127·607	2 41 47·68	632·27
11	12 51 20·768	127·776	2 52 19·95	632·04
12	12 53 28·544	127·946	3 02 51·99	631·75
13	12 55 36·490	128·118	3 13 23·74	631·40
14	12 57 44·608	128·293	3 23 55·14	630·98
15	12 59 52·901	128·469	3 34 26·12	630·51
16	13 02 01·370	128·647	3 44 56·63	629·98
17	13 04 10·017	128·827	3 55 26·61	629·38
18	13 06 18·844	129·010	4 05 55·99	628·72
19	13 08 27·854	129·192	4 16 24·71	627·99
20	13 10 37·046	129·379	4 26 52·70	627·21
21	13 12 46·425	129·566	4 37 19·91	626·36
22	13 14 55·991	129·755	4 47 46·27	625·45
23	13 17 05·746	129·946	− 4 58 11·72	−624·47

October 20

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	13 19 15·692	130·139	− 5 08 36·19	−623·42
1	13 21 25·831	130·333	5 18 59·61	622·32
2	13 23 36·164	130·529	5 29 21·93	621·15
3	13 25 46·693	130·727	5 39 43·08	619·91
4	13 27 57·420	130·926	5 50 02·99	618·61
5	13 30 08·346	131·127	6 00 21·60	617·23
6	13 32 19·473	131·330	6 10 38·83	615·80
7	13 34 30·803	131·533	6 20 54·63	614·29
8	13 36 42·336	131·739	6 31 08·92	612·72
9	13 38 54·075	131·946	6 41 21·64	611·09
10	13 41 06·021	132·155	6 51 32·73	609·37
11	13 43 18·176	132·364	7 01 42·10	607·60
12	13 45 30·540	132·575	7 11 49·70	605·76
13	13 47 43·115	132·788	7 21 55·46	603·85
14	13 49 55·903	133·001	7 31 59·31	601·87
15	13 52 08·904	133·216	7 42 01·18	599·82
16	13 54 22·120	133·433	7 52 01·00	597·70
17	13 56 35·553	133·650	8 01 58·70	595·51
18	13 58 49·203	133·868	8 11 54·21	593·25
19	14 01 03·071	134·088	8 21 47·46	590·93
20	14 03 17·159	134·308	8 31 38·39	588·53
21	14 05 31·467	134·529	8 41 26·92	586·07
22	14 07 45·996	134·752	8 51 12·99	583·52
23	14 10 00·748	134·976	9 00 56·51	−580·92
24	14 12 15·724		− 9 10 37·43	

October 21

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	14 12 15·724	135·199	− 9 10 37·43	−578·24
1	14 14 30·923	135·424	9 20 15·67	575·49
2	14 16 46·347	135·650	9 29 51·16	572·67
3	14 19 01·997	135·877	9 39 23·83	569·79
4	14 21 17·874	136·103	9 48 53·62	566·81
5	14 23 33·977	136·331	9 58 20·43	563·79
6	14 25 50·308	136·558	10 07 44·22	560·68
7	14 28 06·866	136·787	10 17 04·90	557·51
8	14 30 23·653	137·017	10 26 22·41	554·27
9	14 32 40·670	137·245	10 35 36·68	550·94
10	14 34 57·915	137·475	10 44 47·62	547·56
11	14 37 15·390	137·704	10 53 55·18	544·10
12	14 39 33·094	137·935	11 02 59·28	540·57
13	14 41 51·029	138·164	11 11 59·85	536·97
14	14 44 09·193	138·395	11 20 56·82	533·30
15	14 46 27·588	138·625	11 29 50·12	529·55
16	14 48 46·213	138·854	11 38 39·67	525·75
17	14 51 05·067	139·085	11 47 25·42	521·86
18	14 53 24·152	139·314	11 56 07·28	517·91
19	14 55 43·466	139·543	12 04 45·19	513·88
20	14 58 03·009	139·773	12 13 19·07	509·79
21	15 00 22·782	140·001	12 21 48·86	505·63
22	15 02 42·783	140·229	12 30 14·49	501·39
23	15 05 03·012	140·456	−12 38 35·88	−497·10

October 22

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	15 07 23·468	140·684	−12 46 52·98	−492·72
1	15 09 44·152	140·909	12 55 05·70	488·28
2	15 12 05·061	141·135	13 03 13·98	483·77
3	15 14 26·196	141·360	13 11 17·75	479·20
4	15 16 47·556	141·584	13 19 16·95	474·55
5	15 19 09·140	141·806	13 27 11·50	469·85
6	15 21 30·946	142·027	13 35 01·35	465·06
7	15 23 52·973	142·249	13 42 46·41	460·22
8	15 26 15·222	142·467	13 50 26·63	455·31
9	15 28 37·689	142·686	13 58 01·94	450·33
10	15 31 00·375	142·902	14 05 32·27	445·28
11	15 33 23·277	143·117	14 12 57·55	440·18
12	15 35 46·394	143·331	14 20 17·73	435·01
13	15 38 09·725	143·544	14 27 32·74	429·77
14	15 40 33·269	143·753	14 34 42·51	424·48
15	15 42 57·022	143·963	14 41 46·99	419·11
16	15 45 20·985	144·169	14 48 46·10	413·69
17	15 47 45·154	144·374	14 55 39·79	408·20
18	15 50 09·528	144·578	15 02 27·99	402·65
19	15 52 34·106	144·778	15 09 10·64	397·05
20	15 54 58·884	144·977	15 15 47·69	391·38
21	15 57 23·861	145·174	15 22 19·07	385·66
22	15 59 49·035	145·368	15 28 44·73	379·87
23	16 02 14·403	145·561	15 35 04·60	−374·03
24	16 04 39·964		−15 41 18·63	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

October 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	16 04 39·964	145·750	−15 41 18·63	−368·12
1	16 07 05·714	145·937	15 47 26·75	362·18
2	16 09 31·651	146·121	15 53 28·93	356·16
3	16 11 57·772	146·304	15 59 25·09	350·10
4	16 14 24·076	146·483	16 05 15·19	343·98
5	16 16 50·559	146·659	16 10 59·17	337·80
6	16 19 17·218	146·832	16 16 36·97	331·58
7	16 21 44·050	147·003	16 22 08·55	325·31
8	16 24 11·053	147·171	16 27 33·86	318·98
9	16 26 38·224	147·335	16 32 52·84	312·60
10	16 29 05·559	147·497	16 38 05·44	306·18
11	16 31 33·056	147·654	16 43 11·62	299·71
12	16 34 00·710	147·810	16 48 11·33	293·18
13	16 36 28·520	147·961	16 53 04·51	286·63
14	16 38 56·481	148·109	16 57 51·14	280·01
15	16 41 24·590	148·253	17 02 31·15	273·36
16	16 43 52·843	148·395	17 07 04·51	266·67
17	16 46 21·238	148·532	17 11 31·18	259·92
18	16 48 49·770	148·666	17 15 51·10	253·15
19	16 51 18·436	148·796	17 20 04·25	246·33
20	16 53 47·232	148·922	17 24 10·58	239·47
21	16 56 16·154	149·045	17 28 10·05	232·58
22	16 58 45·199	149·163	17 32 02·63	225·65
23	17 01 14·362	149·278	−17 35 48·28	−218·68

October 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	17 03 43·640	149·389	−17 39 26·96	−211·69
1	17 06 13·029	149·495	17 42 58·65	204·65
2	17 08 42·524	149·598	17 46 23·30	197·58
3	17 11 12·122	149·696	17 49 40·88	190·49
4	17 13 41·818	149·790	17 52 51·37	183·37
5	17 16 11·608	149·881	17 55 54·74	176·21
6	17 18 41·489	149·966	17 58 50·95	169·03
7	17 21 11·455	150·048	18 01 39·98	161·82
8	17 23 41·503	150·125	18 04 21·80	154·60
9	17 26 11·628	150·197	18 06 56·40	147·34
10	17 28 41·825	150·266	18 09 23·74	140·06
11	17 31 12·091	150·330	18 11 43·80	132·76
12	17 33 42·421	150·390	18 13 56·56	125·45
13	17 36 12·811	150·445	18 16 02·01	118·11
14	17 38 43·256	150·495	18 18 00·12	110·75
15	17 41 13·751	150·542	18 19 50·87	103·39
16	17 43 44·293	150·583	18 21 34·26	96·00
17	17 46 14·876	150·620	18 23 10·26	88·61
18	17 48 45·496	150·652	18 24 38·87	81·19
19	17 51 16·148	150·680	18 26 00·06	73·77
20	17 53 46·828	150·704	18 27 13·83	66·34
21	17 56 17·532	150·722	18 28 20·17	58·90
22	17 58 48·254	150·737	18 29 19·07	51·46
23	18 01 18·991	150·746	18 30 10·53	−44·00
24	18 03 49·737		−18 30 54·53	

October 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	18 03 49·737	150·751	−18 30 54·53	−36·54
1	18 06 20·488	150·751	18 31 31·07	29·08
2	18 08 51·239	150·747	18 32 00·15	21·62
3	18 11 21·986	150·739	18 32 21·77	14·16
4	18 13 52·725	150·724	18 32 35·93	−6·69
5	18 16 23·449	150·707	18 32 42·62	+0·77
6	18 18 54·156	150·685	18 32 41·85	8·23
7	18 21 24·841	150·657	18 32 33·62	15·69
8	18 23 55·498	150·627	18 32 17·93	23·13
9	18 26 26·125	150·590	18 31 54·80	30·58
10	18 28 56·715	150·549	18 31 24·22	38·01
11	18 31 27·264	150·505	18 30 46·21	45·44
12	18 33 57·769	150·456	18 30 00·77	52·86
13	18 36 28·225	150·402	18 29 07·91	60·26
14	18 38 58·627	150·344	18 28 07·65	67·65
15	18 41 28·971	150·281	18 27 00·00	75·02
16	18 43 59·252	150·215	18 25 44·98	82·39
17	18 46 29·467	150·145	18 24 22·59	89·74
18	18 48 59·612	150·069	18 22 52·85	97·07
19	18 51 29·681	149·990	18 21 15·78	104·38
20	18 53 59·671	149·908	18 19 31·40	111·66
21	18 56 29·579	149·819	18 17 39·74	118·94
22	18 58 59·398	149·729	18 15 40·80	126·19
23	19 01 29·127	149·633	−18 13 34·61	+133·41

October 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	19 03 58·760	149·535	−18 11 21·20	+140·61
1	19 06 28·295	149·431	18 09 00·59	147·79
2	19 08 57·726	149·324	18 06 32·80	154·93
3	19 11 27·050	149·214	18 03 57·87	162·06
4	19 13 56·264	149·100	18 01 15·81	169·15
5	19 16 25·364	148·982	17 58 26·66	176·22
6	19 18 54·346	148·860	17 55 30·44	183·25
7	19 21 23·206	148·736	17 52 27·19	190·25
8	19 23 51·942	148·607	17 49 16·94	197·23
9	19 26 20·549	148·476	17 45 59·71	204·16
10	19 28 49·025	148·341	17 42 35·55	211·06
11	19 31 17·366	148·202	17 39 04·49	217·93
12	19 33 45·568	148·061	17 35 26·56	224·75
13	19 36 13·629	147·916	17 31 41·81	231·56
14	19 38 41·545	147·769	17 27 50·25	238·31
15	19 41 09·314	147·619	17 23 51·94	245·02
16	19 43 36·933	147·465	17 19 46·92	251·71
17	19 46 04·398	147·309	17 15 35·21	258·34
18	19 48 31·707	147·150	17 11 16·87	264·93
19	19 50 58·857	146·989	17 06 51·94	271·49
20	19 53 25·846	146·824	17 02 20·45	278·00
21	19 55 52·670	146·658	16 57 42·45	284·47
22	19 58 19·328	146·488	16 52 57·98	290·88
23	20 00 45·816	146·317	16 48 07·10	+297·27
24	20 03 12·133		−16 43 09·83	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

October 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	20 03 12·133	146·144	−16 43 09·83	+303·60
1	20 05 38·277	145·967	16 38 06·23	309·88
2	20 08 04·244	145·790	16 32 56·35	316·11
3	20 10 30·034	145·609	16 27 40·24	322·31
4	20 12 55·643	145·427	16 22 17·93	328·45
5	20 15 21·070	145·244	16 16 49·48	334·54
6	20 17 46·314	145·057	16 11 14·94	340·58
7	20 20 11·371	144·870	16 05 34·36	346·57
8	20 22 36·241	144·681	15 59 47·79	352·51
9	20 25 00·922	144·490	15 53 55·28	358·40
10	20 27 25·412	144·298	15 47 56·88	364·23
11	20 29 49·710	144·104	15 41 52·65	370·02
12	20 32 13·814	143·909	15 35 42·63	375·75
13	20 34 37·723	143·713	15 29 26·88	381·43
14	20 37 01·436	143·515	15 23 05·45	387·04
15	20 39 24·951	143·317	15 16 38·41	392·61
16	20 41 48·268	143·117	15 10 05·80	398·13
17	20 44 11·385	142·916	15 03 27·67	403·58
18	20 46 34·301	142·715	14 56 44·09	408·98
19	20 48 57·016	142·513	14 49 55·11	414·33
20	20 51 19·529	142·310	14 43 00·78	419·61
21	20 53 41·839	142·106	14 36 01·17	424·85
22	20 56 03·945	141·902	14 28 56·32	430·01
23	20 58 25·847	141·697	−14 21 46·31	+435·13

October 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	21 00 47·544	141·491	−14 14 31·18	+440·18
1	21 03 09·035	141·287	14 07 11·00	445·18
2	21 05 30·322	141·080	13 59 45·82	450·12
3	21 07 51·402	140·874	13 52 15·70	455·00
4	21 10 12·276	140·668	13 44 40·70	459·81
5	21 12 32·944	140·461	13 37 00·89	464·58
6	21 14 53·405	140·255	13 29 16·31	469·28
7	21 17 13·660	140·049	13 21 27·03	473·91
8	21 19 33·709	139·842	13 13 33·12	478·49
9	21 21 53·551	139·636	13 05 34·63	483·01
10	21 24 13·187	139·430	12 57 31·62	487·47
11	21 26 32·617	139·225	12 49 24·15	491·86
12	21 28 51·842	139·019	12 41 12·29	496·19
13	21 31 10·861	138·815	12 32 56·10	500·47
14	21 33 29·676	138·610	12 24 35·63	504·68
15	21 35 48·286	138·406	12 16 10·95	508·83
16	21 38 06·692	138·204	12 07 42·12	512·91
17	21 40 24·896	138·000	11 59 09·21	516·93
18	21 42 42·896	137·799	11 50 32·28	520·90
19	21 45 00·695	137·597	11 41 51·38	524·80
20	21 47 18·292	137·398	11 33 06·58	528·63
21	21 49 35·690	137·197	11 24 17·95	532·41
22	21 51 52·887	137·000	11 15 25·54	536·12
23	21 54 09·887	136·801	11 06 29·42	+539·76
24	21 56 26·688		−10 57 29·66	

October 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	21 56 26·688	136·605	−10 57 29·66	+543·36
1	21 58 43·293	136·410	10 48 26·30	546·87
2	22 00 59·703	136·215	10 39 19·43	550·33
3	22 03 15·918	136·022	10 30 09·10	553·73
4	22 05 31·940	135·830	10 20 55·37	557·06
5	22 07 47·770	135·639	10 11 38·31	560·33
6	22 10 03·409	135·450	10 02 17·98	563·54
7	22 12 18·859	135·261	9 52 54·44	566·68
8	22 14 34·120	135·075	9 43 27·76	569·76
9	22 16 49·195	134·889	9 33 58·00	572·77
10	22 19 04·084	134·705	9 24 25·23	575·73
11	22 21 18·789	134·523	9 14 49·50	578·62
12	22 23 33·312	134·342	9 05 10·88	581·44
13	22 25 47·654	134·162	8 55 29·44	584·21
14	22 28 01·816	133·985	8 45 45·23	586·91
15	22 30 15·801	133·809	8 35 58·32	589·54
16	22 32 29·610	133·634	8 26 08·78	592·12
17	22 34 43·244	133·461	8 16 16·66	594·63
18	22 36 56·705	133·290	8 06 22·03	597·07
19	22 39 09·995	133·121	7 56 24·96	599·46
20	22 41 23·116	132·953	7 46 25·50	601·78
21	22 43 36·069	132·787	7 36 23·72	604·04
22	22 45 48·856	132·623	7 26 19·68	606·24
23	22 48 01·479	132·462	− 7 16 13·44	+608·36

October 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	22 50 13·941	132·301	− 7 06 05·08	+610·44
1	22 52 26·242	132·143	6 55 54·64	612·44
2	22 54 38·385	131·986	6 45 42·20	614·39
3	22 56 50·371	131·832	6 35 27·81	616·27
4	22 59 02·203	131·679	6 25 11·54	618·09
5	23 01 13·882	131·529	6 14 53·45	619·85
6	23 03 25·411	131·380	6 04 33·60	621·54
7	23 05 36·791	131·234	5 54 12·06	623·18
8	23 07 48·025	131·089	5 43 48·88	624·75
9	23 09 59·114	130·947	5 33 24·13	626·25
10	23 12 10·061	130·807	5 22 57·88	627·70
11	23 14 20·868	130·668	5 12 30·18	629·09
12	23 16 31·536	130·532	5 02 01·09	630·41
13	23 18 42·068	130·397	4 51 30·68	631·68
14	23 20 52·465	130·266	4 40 59·00	632·87
15	23 23 02·731	130·136	4 30 26·13	634·02
16	23 25 12·867	130·008	4 19 52·11	635·09
17	23 27 22·875	129·883	4 09 17·02	636·12
18	23 29 32·758	129·759	3 58 40·90	637·06
19	23 31 42·517	129·637	3 48 03·84	637·97
20	23 33 52·154	129·519	3 37 25·87	638·80
21	23 36 01·673	129·401	3 26 47·07	639·58
22	23 38 11·074	129·287	3 16 07·49	640·29
23	23 40 20·361	129·174	3 05 27·20	+640·94
24	23 42 29·535		− 2 54 46·26	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

October 31

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	23 42 29·535	129·063	− 2 54 46·26	+641·54
1	23 44 38·598	128·955	2 44 04·72	642·08
2	23 46 47·553	128·849	2 33 22·64	642·55
3	23 48 56·402	128·745	2 22 40·09	642·97
4	23 51 05·147	128·643	2 11 57·12	643·32
5	23 53 13·790	128·544	2 01 13·80	643·62
6	23 55 22·334	128·446	1 50 30·18	643·86
7	23 57 30·780	128·351	1 39 46·32	644·04
8	23 59 39·131	128·257	1 29 02·28	644·16
9	0 01 47·388	128·167	1 18 18·12	644·22
10	0 03 55·555	128·078	1 07 33·90	644·22
11	0 06 03·633	127·991	0 56 49·68	644·17
12	0 08 11·624	127·907	0 46 05·51	644·06
13	0 10 19·531	127·824	0 35 21·45	643·89
14	0 12 27·355	127·744	0 24 37·56	643·66
15	0 14 35·099	127·666	0 13 53·90	643·38
16	0 16 42·765	127·590	− 0 03 10·52	643·03
17	0 18 50·355	127·516	+ 0 07 32·51	642·63
18	0 20 57·871	127·444	0 18 15·14	642·18
19	0 23 05·315	127·375	0 28 57·32	641·66
20	0 25 12·690	127·307	0 39 38·98	641·09
21	0 27 19·997	127·241	0 50 20·07	640·47
22	0 29 27·238	127·178	1 01 00·54	639·79
23	0 31 34·416	127·116	+ 1 11 40·33	+639·04

November 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	0 33 41·532	127·057	+ 1 22 19·37	+638·25
1	0 35 48·589	127·000	1 32 57·62	637·41
2	0 37 55·589	126·944	1 43 35·03	636·49
3	0 40 02·533	126·891	1 54 11·52	635·54
4	0 42 09·424	126·839	2 04 47·06	634·53
5	0 44 16·263	126·790	2 15 21·59	633·45
6	0 46 23·053	126·742	2 25 55·04	632·33
7	0 48 29·795	126·696	2 36 27·37	631·15
8	0 50 36·491	126·653	2 46 58·52	629·92
9	0 52 43·144	126·611	2 57 28·44	628·64
10	0 54 49·755	126·570	3 07 57·08	627·29
11	0 56 56·325	126·533	3 18 24·37	625·91
12	0 59 02·858	126·496	3 28 50·28	624·45
13	1 01 09·354	126·462	3 39 14·73	622·96
14	1 03 15·816	126·429	3 49 37·69	621·41
15	1 05 22·245	126·397	3 59 59·10	619·80
16	1 07 28·642	126·369	4 10 18·90	618·15
17	1 09 35·011	126·341	4 20 37·05	616·44
18	1 11 41·352	126·315	4 30 53·49	614·69
19	1 13 47·667	126·292	4 41 08·18	612·87
20	1 15 53·959	126·268	4 51 21·05	611·01
21	1 18 00·227	126·248	5 01 32·06	609·10
22	1 20 06·475	126·229	5 11 41·16	607·14
23	1 22 12·704	126·211	5 21 48·30	+605·12
24	1 24 18·915		+ 5 31 53·42	

November 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 24 18·915	126·194	+ 5 31 53·42	+603·06
1	1 26 25·109	126·181	5 41 56·48	600·95
2	1 28 31·290	126·167	5 51 57·43	598·78
3	1 30 37·457	126·155	6 01 56·21	596·57
4	1 32 43·612	126·146	6 11 52·78	594·32
5	1 34 49·758	126·136	6 21 47·10	592·00
6	1 36 55·894	126·130	6 31 39·10	589·65
7	1 39 02·024	126·123	6 41 28·75	587·24
8	1 41 08·147	126·119	6 51 15·99	584·78
9	1 43 14·266	126·116	7 01 00·77	582·29
10	1 45 20·382	126·114	7 10 43·06	579·74
11	1 47 26·496	126·113	7 20 22·80	577·14
12	1 49 32·609	126·114	7 29 59·94	574·50
13	1 51 38·723	126·115	7 39 34·44	571·82
14	1 53 44·838	126·119	7 49 06·26	569·08
15	1 55 50·957	126·122	7 58 35·34	566·30
16	1 57 57·079	126·128	8 08 01·64	563·47
17	2 00 03·207	126·134	8 17 25·11	560·61
18	2 02 09·341	126·141	8 26 45·72	557·69
19	2 04 15·482	126·150	8 36 03·41	554·73
20	2 06 21·632	126·159	8 45 18·14	551·73
21	2 08 27·791	126·170	8 54 29·87	548·68
22	2 10 33·961	126·181	9 03 38·55	545·60
23	2 12 40·142	126·193	+ 9 12 44·15	+542·46

November 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 14 46·335	126·206	+ 9 21 46·61	+539·28
1	2 16 52·541	126·220	9 30 45·89	536·07
2	2 18 58·761	126·235	9 39 41·96	532·80
3	2 21 04·996	126·250	9 48 34·76	529·51
4	2 23 11·246	126·266	9 57 24·27	526·16
5	2 25 17·512	126·284	10 06 10·43	522·78
6	2 27 23·796	126·301	10 14 53·21	519·35
7	2 29 30·097	126·320	10 23 32·56	515·89
8	2 31 36·417	126·338	10 32 08·45	512·38
9	2 33 42·755	126·358	10 40 40·83	508·85
10	2 35 49·113	126·378	10 49 09·68	505·25
11	2 37 55·491	126·398	10 57 34·93	501·64
12	2 40 01·889	126·420	11 05 56·57	497·98
13	2 42 08·309	126·441	11 14 14·55	494·28
14	2 44 14·750	126·463	11 22 28·83	490·54
15	2 46 21·213	126·485	11 30 39·37	486·78
16	2 48 27·698	126·508	11 38 46·15	482·96
17	2 50 34·206	126·531	11 46 49·11	479·12
18	2 52 40·737	126·555	11 54 48·23	475·24
19	2 54 47·292	126·578	12 02 43·47	471·32
20	2 56 53·870	126·601	12 10 34·79	467·36
21	2 59 00·471	126·626	12 18 22·15	463·39
22	3 01 07·097	126·649	12 26 05·54	459·36
23	3 03 13·746	126·674	12 33 44·90	+455·30
24	3 05 20·420		+12 41 20·20	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 05 20·420	126·698	+12 41 20·20	+451·22
1	3 07 27·118	126·723	12 48 51·42	447·09
2	3 09 33·841	126·747	12 56 18·51	442·95
3	3 11 40·588	126·771	13 03 41·46	438·75
4	3 13 47·359	126·796	13 11 00·21	434·54
5	3 15 54·155	126·820	13 18 14·75	430·29
6	3 18 00·975	126·844	13 25 25·04	426·00
7	3 20 07·819	126·869	13 32 31·04	421·70
8	3 22 14·688	126·892	13 39 32·74	417·35
9	3 24 21·580	126·916	13 46 30·09	412·99
10	3 26 28·496	126·939	13 53 23·08	408·58
11	3 28 35·435	126·962	14 00 11·66	404·16
12	3 30 42·397	126·986	14 06 55·82	399·70
13	3 32 49·383	127·008	14 13 35·52	395·22
14	3 34 56·391	127·030	14 20 10·74	390·70
15	3 37 03·421	127·052	14 26 41·44	386·17
16	3 39 10·473	127·073	14 33 07·61	381·60
17	3 41 17·546	127·095	14 39 29·21	377·00
18	3 43 24·641	127·115	14 45 46·21	372·40
19	3 45 31·756	127·135	14 51 58·61	367·75
20	3 47 38·891	127·154	14 58 06·36	363·08
21	3 49 46·045	127·173	15 04 09·44	358·40
22	3 51 53·218	127·192	15 10 07·84	353·68
23	3 54 00·410	127·210	+15 16 01·52	+348·94

November 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	3 56 07·620	127·226	+15 21 50·46	+344·18
1	3 58 14·846	127·243	15 27 34·64	339·40
2	4 00 22·089	127·259	15 33 14·04	334·60
3	4 02 29·348	127·274	15 38 48·64	329·77
4	4 04 36·622	127·288	15 44 18·41	324·92
5	4 06 43·910	127·301	15 49 43·33	320·06
6	4 08 51·211	127·315	15 55 03·39	315·17
7	4 10 58·526	127·326	16 00 18·56	310·27
8	4 13 05·852	127·337	16 05 28·83	305·34
9	4 15 13·189	127·348	16 10 34·17	300·40
10	4 17 20·537	127·357	16 15 34·57	295·43
11	4 19 27·894	127·366	16 20 30·00	290·46
12	4 21 35·260	127·373	16 25 20·46	285·46
13	4 23 42·633	127·379	16 30 05·92	280·45
14	4 25 50·012	127·385	16 34 46·37	275·41
15	4 27 57·397	127·390	16 39 21·78	270·38
16	4 30 04·787	127·394	16 43 52·16	265·31
17	4 32 12·181	127·396	16 48 17·47	260·25
18	4 34 19·577	127·398	16 52 37·72	255·15
19	4 36 26·975	127·398	16 56 52·87	250·05
20	4 38 34·373	127·398	17 01 02·92	244·93
21	4 40 41·771	127·396	17 05 07·85	239·81
22	4 42 49·167	127·393	17 09 07·66	234·67
23	4 44 56·560	127·390	17 13 02·33	+229·51
24	4 47 03·950		+17 16 51·84	

November 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	4 47 03·950	127·384	+17 16 51·84	+224·36
1	4 49 11·334	127·379	17 20 36·20	219·17
2	4 51 18·713	127·371	17 24 15·37	214·00
3	4 53 26·084	127·363	17 27 49·37	208·80
4	4 55 33·447	127·353	17 31 18·17	203·59
5	4 57 40·800	127·342	17 34 41·76	198·38
6	4 59 48·142	127·330	17 38 00·14	193·17
7	5 01 55·472	127·317	17 41 13·31	187·93
8	5 04 02·789	127·302	17 44 21·24	182·69
9	5 06 10·091	127·287	17 47 23·93	177·45
10	5 08 17·378	127·270	17 50 21·38	172·20
11	5 10 24·648	127·252	17 53 13·58	166·94
12	5 12 31·900	127·232	17 56 00·52	161·68
13	5 14 39·132	127·212	17 58 42·20	156·41
14	5 16 46·344	127·190	18 01 18·61	151·13
15	5 18 53·534	127·166	18 03 49·74	145·86
16	5 21 00·700	127·142	18 06 15·60	140·58
17	5 23 07·842	127·117	18 08 36·18	135·29
18	5 25 14·959	127·089	18 10 51·47	130·00
19	5 27 22·048	127·062	18 13 01·47	124·71
20	5 29 29·110	127·031	18 15 06·18	119·42
21	5 31 36·141	127·002	18 17 05·60	114·13
22	5 33 43·143	126·969	18 18 59·73	108·83
23	5 35 50·112	126·935	+18 20 48·56	+103·53

November 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	5 37 57·047	126·902	+18 22 32·09	+ 98·23
1	5 40 03·949	126·865	18 24 10·32	92·93
2	5 42 10·814	126·829	18 25 43·25	87·64
3	5 44 17·643	126·790	18 27 10·89	82·34
4	5 46 24·433	126·751	18 28 33·23	77·04
5	5 48 31·184	126·709	18 29 50·27	71·75
6	5 50 37·893	126·668	18 31 02·02	66·46
7	5 52 44·561	126·625	18 32 08·48	61·17
8	5 54 51·186	126·580	18 33 09·65	55·88
9	5 56 57·766	126·535	18 34 05·53	50·59
10	5 59 04·301	126·488	18 34 56·12	45·32
11	6 01 10·789	126·440	18 35 41·44	40·03
12	6 03 17·229	126·391	18 36 21·47	34·77
13	6 05 23·620	126·340	18 36 56·24	29·50
14	6 07 29·960	126·289	18 37 25·74	24·23
15	6 09 36·249	126·237	18 37 49·97	18·98
16	6 11 42·486	126·183	18 38 08·95	13·72
17	6 13 48·669	126·128	18 38 22·67	8·48
18	6 15 54·797	126·072	18 38 31·15	+ 3·24
19	6 18 00·869	126·015	18 38 34·39	− 2·00
20	6 20 06·884	125·957	18 38 32·39	7·22
21	6 22 12·841	125·898	18 38 25·17	12·43
22	6 24 18·739	125·838	18 38 12·74	17·65
23	6 26 24·577	125·777	18 37 55·09	− 22·85
24	6 28 30·354		+18 37 32·24	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	6 28 30·354	125·714	+18 37 32·24	−28·05
1	6 30 36·068	125·652	18 37 04·19	33·23
2	6 32 41·720	125·588	18 36 30·96	38·40
3	6 34 47·308	125·523	18 35 52·56	43·57
4	6 36 52·831	125·457	18 35 08·99	48·73
5	6 38 58·288	125·390	18 34 20·26	53·88
6	6 41 03·678	125·323	18 33 26·38	59·01
7	6 43 09·001	125·254	18 32 27·37	64·14
8	6 45 14·255	125·185	18 31 23·23	69·25
9	6 47 19·440	125·115	18 30 13·98	74·36
10	6 49 24·555	125·045	18 28 59·62	79·45
11	6 51 29·600	124·972	18 27 40·17	84·53
12	6 53 34·572	124·901	18 26 15·64	89·60
13	6 55 39·473	124·827	18 24 46·04	94·65
14	6 57 44·300	124·754	18 23 11·39	99·70
15	6 59 49·054	124·679	18 21 31·69	104·73
16	7 01 53·733	124·605	18 19 46·96	109·75
17	7 03 58·338	124·529	18 17 57·21	114·75
18	7 06 02·867	124·452	18 16 02·46	119·75
19	7 08 07·319	124·377	18 14 02·71	124·72
20	7 10 11·696	124·299	18 11 57·99	129·69
21	7 12 15·995	124·221	18 09 48·30	134·63
22	7 14 20·216	124·144	18 07 33·67	139·57
23	7 16 24·360	124·064	+18 05 14·10	−144·49

November 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	7 18 28·424	123·986	+18 02 49·61	−149·40
1	7 20 32·410	123·907	18 00 20·21	154·28
2	7 22 36·317	123·827	17 57 45·93	159·16
3	7 24 40·144	123·747	17 55 06·77	164·02
4	7 26 43·891	123·667	17 52 22·75	168·86
5	7 28 47·558	123·586	17 49 33·89	173·69
6	7 30 51·144	123·505	17 46 40·20	178·50
7	7 32 54·649	123·425	17 43 41·70	183·29
8	7 34 58·074	123·344	17 40 38·41	188·08
9	7 37 01·418	123·262	17 37 30·33	192·83
10	7 39 04·680	123·181	17 34 17·50	197·58
11	7 41 07·861	123·099	17 30 59·92	202·30
12	7 43 10·960	123·018	17 27 37·62	207·02
13	7 45 13·978	122·937	17 24 10·60	211·71
14	7 47 16·915	122·855	17 20 38·89	216·38
15	7 49 19·770	122·774	17 17 02·51	221·05
16	7 51 22·544	122·692	17 13 21·46	225·68
17	7 53 25·236	122·612	17 09 35·78	230·30
18	7 55 27·848	122·530	17 05 45·48	234·91
19	7 57 30·378	122·449	17 01 50·57	239·49
20	7 59 32·827	122·369	16 57 51·08	244·06
21	8 01 35·196	122·288	16 53 47·02	248·61
22	8 03 37·484	122·209	16 49 38·41	253·13
23	8 05 39·693	122·128	16 45 25·28	−257·65
24	8 07 41·821		+16 41 07·63	

November 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	8 07 41·821	122·049	+16 41 07·63	−262·14
1	8 09 43·870	121·970	16 36 45·49	266·61
2	8 11 45·840	121·891	16 32 18·88	271·06
3	8 13 47·731	121·813	16 27 47·82	275·50
4	8 15 49·544	121·735	16 23 12·32	279·91
5	8 17 51·279	121·658	16 18 32·41	284·30
6	8 19 52·937	121·580	16 13 48·11	288·68
7	8 21 54·517	121·505	16 08 59·43	293·03
8	8 23 56·022	121·429	16 04 06·40	297·36
9	8 25 57·451	121·354	15 59 09·04	301·68
10	8 27 58·805	121·280	15 54 07·36	305·97
11	8 30 00·085	121·206	15 49 01·39	310·25
12	8 32 01·291	121·134	15 43 51·14	314·50
13	8 34 02·425	121·061	15 38 36·64	318·73
14	8 36 03·486	120·989	15 33 17·91	322·94
15	8 38 04·475	120·919	15 27 54·97	327·13
16	8 40 05·394	120·849	15 22 27·84	331·30
17	8 42 06·243	120·781	15 16 56·54	335·45
18	8 44 07·024	120·712	15 11 21·09	339·57
19	8 46 07·736	120·646	15 05 41·52	343·68
20	8 48 08·382	120·579	14 59 57·84	347·77
21	8 50 08·961	120·514	14 54 10·07	351·83
22	8 52 09·475	120·451	14 48 18·24	355·87
23	8 54 09·926	120·387	+14 42 22·37	−359·89

November 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	8 56 10·313	120·326	+14 36 22·48	−363·88
1	8 58 10·639	120·264	14 30 18·60	367·87
2	9 00 10·903	120·206	14 24 10·73	371·82
3	9 02 11·109	120·146	14 17 58·91	375·75
4	9 04 11·255	120·090	14 11 43·16	379·65
5	9 06 11·345	120·034	14 05 23·51	383·55
6	9 08 11·379	119·979	13 58 59·96	387·41
7	9 10 11·358	119·925	13 52 32·55	391·26
8	9 12 11·283	119·874	13 46 01·29	395·07
9	9 14 11·157	119·822	13 39 26·22	398·87
10	9 16 10·979	119·774	13 32 47·35	402·65
11	9 18 10·753	119·725	13 26 04·70	406·39
12	9 20 10·478	119·679	13 19 18·31	410·13
13	9 22 10·157	119·634	13 12 28·18	413·83
14	9 24 09·791	119·591	13 05 34·35	417·51
15	9 26 09·382	119·548	12 58 36·84	421·17
16	9 28 08·930	119·508	12 51 35·67	424·81
17	9 30 08·438	119·469	12 44 30·86	428·41
18	9 32 07·907	119·432	12 37 22·45	432·01
19	9 34 07·339	119·396	12 30 10·44	435·56
20	9 36 06·735	119·362	12 22 54·88	439·11
21	9 38 06·097	119·330	12 15 35·77	442·62
22	9 40 05·427	119·299	12 08 13·15	446·12
23	9 42 04·726	119·270	12 00 47·03	−449·58
24	9 44 03·996		+11 53 17·45	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 12

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	9 44 03·996	119·243	+11 53 17·45	−453·02
1	9 46 03·239	119·218	11 45 44·43	456·45
2	9 48 02·457	119·194	11 38 07·98	459·83
3	9 50 01·651	119·173	11 30 28·15	463·20
4	9 52 00·824	119·153	11 22 44·95	466·55
5	9 53 59·977	119·134	11 14 58·40	469·87
6	9 55 59·111	119·119	11 07 08·53	473·16
7	9 57 58·230	119·104	10 59 15·37	476·42
8	9 59 57·334	119·093	10 51 18·95	479·67
9	10 01 56·427	119·082	10 43 19·28	482·88
10	10 03 55·509	119·073	10 35 16·40	486·07
11	10 05 54·582	119·068	10 27 10·33	489·24
12	10 07 53·650	119·063	10 19 01·09	492·38
13	10 09 52·713	119·062	10 10 48·71	495·48
14	10 11 51·775	119·061	10 02 33·23	498·57
15	10 13 50·836	119·063	9 54 14·66	501·63
16	10 15 49·899	119·068	9 45 53·03	504·66
17	10 17 48·967	119·074	9 37 28·37	507·67
18	10 19 48·041	119·083	9 29 00·70	510·64
19	10 21 47·124	119·093	9 20 30·06	513·58
20	10 23 46·217	119·106	9 11 56·48	516·51
21	10 25 45·323	119·121	9 03 19·97	519·41
22	10 27 44·444	119·139	8 54 40·56	522·26
23	10 29 43·583	119·159	+ 8 45 58·30	−525·11

November 13

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
0	10 31 42·742	119·180	+ 8 37 13·19	−527·91
1	10 33 41·922	119·205	8 28 25·28	530·69
2	10 35 41·127	119·232	8 19 34·59	533·44
3	10 37 40·359	119·260	8 10 41·15	536·16
4	10 39 39·619	119·292	8 01 44·99	538·85
5	10 41 38·911	119·325	7 52 46·14	541·52
6	10 43 38·236	119·362	7 43 44·62	544·14
7	10 45 37·598	119·400	7 34 40·48	546·75
8	10 47 36·998	119·441	7 25 33·73	549·31
9	10 49 36·439	119·485	7 16 24·42	551·86
10	10 51 35·924	119·530	7 07 12·56	554·37
11	10 53 35·454	119·579	6 57 58·19	556·84
12	10 55 35·033	119·630	6 48 41·35	559·29
13	10 57 34·663	119·683	6 39 22·06	561·71
14	10 59 34·346	119·739	6 30 00·35	564·08
15	11 01 34·085	119·797	6 20 36·27	566·44
16	11 03 33·882	119·859	6 11 09·83	568·75
17	11 05 33·741	119·922	6 01 41·08	571·04
18	11 07 33·663	119·988	5 52 10·04	573·28
19	11 09 33·651	120·058	5 42 36·76	575·51
20	11 11 33·709	120·128	5 33 01·25	577·68
21	11 13 33·837	120·203	5 23 23·57	579·84
22	11 15 34·040	120·279	5 13 43·73	581·95
23	11 17 34·319	120·358	5 04 01·78	−584·02
24	11 19 34·677		+ 4 54 17·76	

November 14

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	11 19 34·677	120·441	+ 4 54 17·76	−586·07
1	11 21 35·118	120·525	4 44 31·69	588·08
2	11 23 35·643	120·612	4 34 43·61	590·05
3	11 25 36·255	120·703	4 24 53·56	591·98
4	11 27 36·958	120·795	4 15 01·58	593·88
5	11 29 37·753	120·890	4 05 07·70	595·74
6	11 31 38·643	120·989	3 55 11·96	597·57
7	11 33 39·632	121·090	3 45 14·39	599·35
8	11 35 40·722	121·193	3 35 15·04	601·10
9	11 37 41·915	121·299	3 25 13·94	602·80
10	11 39 43·214	121·409	3 15 11·14	604·48
11	11 41 44·623	121·521	3 05 06·66	606·10
12	11 43 46·144	121·635	2 55 00·56	607·69
13	11 45 47·779	121·753	2 44 52·87	609·24
14	11 47 49·532	121·873	2 34 43·63	610·75
15	11 49 51·405	121·996	2 24 32·88	612·22
16	11 51 53·401	122·122	2 14 20·66	613·64
17	11 53 55·523	122·250	2 04 07·02	615·02
18	11 55 57·773	122·382	1 53 52·00	616·37
19	11 58 00·155	122·516	1 43 35·63	617·66
20	12 00 02·671	122·653	1 33 17·97	618·91
21	12 02 05·324	122·793	1 22 59·06	620·12
22	12 04 08·117	122·936	1 12 38·94	621·29
23	12 06 11·053	123·081	+ 1 02 17·65	−622·41

November 15

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
0	12 08 14·134	123·229	+ 0 51 55·24	−623·48
1	12 10 17·363	123·380	0 41 31·76	624·52
2	12 12 20·743	123·534	0 31 07·24	625·49
3	12 14 24·277	123·691	0 20 41·75	626·43
4	12 16 27·968	123·850	+ 0 10 15·32	627·31
5	12 18 31·818	124·012	− 0 00 11·99	628·16
6	12 20 35·830	124·178	0 10 40·15	628·95
7	12 22 40·008	124·345	0 21 09·10	629·69
8	12 24 44·353	124·516	0 31 38·79	630·38
9	12 26 48·869	124·689	0 42 09·17	631·02
10	12 28 53·558	124·865	0 52 40·19	631·62
11	12 30 58·423	125·045	1 03 11·81	632·16
12	12 33 03·468	125·226	1 13 43·97	632·64
13	12 35 08·694	125·410	1 24 16·61	633·09
14	12 37 14·104	125·598	1 34 49·70	633·46
15	12 39 19·702	125·788	1 45 23·16	633·80
16	12 41 25·490	125·980	1 55 56·96	634·08
17	12 43 31·470	126·176	2 06 31·04	634·30
18	12 45 37·646	126·373	2 17 05·34	634·46
19	12 47 44·019	126·575	2 27 39·80	634·58
20	12 49 50·594	126·778	2 38 14·38	634·64
21	12 51 57·372	126·984	2 48 49·02	634·63
22	12 54 04·356	127·192	2 59 23·65	634·58
23	12 56 11·548	127·404	3 09 58·23	−634·46
24	12 58 18·952		− 3 20 32·69	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	12 58 18·952	127·618	− 3 20 32·69	−634·29
1	13 00 26·570	127·834	3 31 06·98	634·05
2	13 02 34·404	128·054	3 41 41·03	633·77
3	13 04 42·458	128·274	3 52 14·80	633·41
4	13 06 50·732	128·499	4 02 48·21	633·00
5	13 08 59·231	128·726	4 13 21·21	632·52
6	13 11 07·957	128·955	4 23 53·73	631·99
7	13 13 16·912	129·186	4 34 25·72	631·40
8	13 15 26·098	129·420	4 44 57·12	630·73
9	13 17 35·518	129·656	4 55 27·85	630·01
10	13 19 45·174	129·895	5 05 57·86	629·22
11	13 21 55·069	130·135	5 16 27·08	628·37
12	13 24 05·204	130·379	5 26 55·45	627·45
13	13 26 15·583	130·625	5 37 22·90	626·46
14	13 28 26·208	130·872	5 47 49·36	625·42
15	13 30 37·080	131·122	5 58 14·78	624·31
16	13 32 48·202	131·374	6 08 39·09	623·12
17	13 34 59·576	131·629	6 19 02·21	621·86
18	13 37 11·205	131·884	6 29 24·07	620·55
19	13 39 23·089	132·143	6 39 44·62	619·17
20	13 41 35·232	132·404	6 50 03·79	617·70
21	13 43 47·636	132·665	7 00 21·49	616·18
22	13 46 00·301	132·930	7 10 37·67	614·58
23	13 48 13·231	133·195	− 7 20 52·25	−612·91

November 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	13 50 26·426	133·464	− 7 31 05·16	−611·17
1	13 52 39·890	133·733	7 41 16·33	609·36
2	13 54 53·623	134·004	7 51 25·69	607·48
3	13 57 07·627	134·277	8 01 33·17	605·52
4	13 59 21·904	134·552	8 11 38·69	603·49
5	14 01 36·456	134·827	8 21 42·18	601·39
6	14 03 51·283	135·106	8 31 43·57	599·21
7	14 06 06·389	135·384	8 41 42·78	596·96
8	14 08 21·773	135·665	8 51 39·74	594·63
9	14 10 37·438	135·947	9 01 34·37	592·23
10	14 12 53·385	136·229	9 11 26·60	589·75
11	14 15 09·614	136·514	9 21 16·35	587·20
12	14 17 26·128	136·799	9 31 03·55	584·57
13	14 19 42·927	137·086	9 40 48·12	581·87
14	14 22 00·013	137·373	9 50 29·99	579·08
15	14 24 17·386	137·661	10 00 09·07	576·22
16	14 26 35·047	137·950	10 09 45·29	573·28
17	14 28 52·997	138·241	10 19 18·57	570·26
18	14 31 11·238	138·530	10 28 48·83	567·17
19	14 33 29·768	138·823	10 38 16·00	563·99
20	14 35 48·591	139·114	10 47 39·99	560·75
21	14 38 07·705	139·406	10 57 00·74	557·41
22	14 40 27·111	139·699	11 06 18·15	554·00
23	14 42 46·810	139·992	11 15 32·15	−550·52
24	14 45 06·802		−11 24 42·67	

November 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	14 45 06·802	140·285	−11 24 42·67	−546·95
1	14 47 27·087	140·579	11 33 49·62	543·29
2	14 49 47·666	140·872	11 42 52·91	539·58
3	14 52 08·538	141·166	11 51 52·49	535·76
4	14 54 29·704	141·459	12 00 48·25	531·88
5	14 56 51·163	141·751	12 09 40·13	527·91
6	14 59 12·914	142·045	12 18 28·04	523·86
7	15 01 34·959	142·337	12 27 11·90	519·74
8	15 03 57·296	142·630	12 35 51·64	515·54
9	15 06 19·926	142·920	12 44 27·18	511·25
10	15 08 42·846	143·211	12 52 58·43	506·88
11	15 11 06·057	143·501	13 01 25·31	502·44
12	15 13 29·558	143·790	13 09 47·75	497·91
13	15 15 53·348	144·079	13 18 05·66	493·32
14	15 18 17·427	144·365	13 26 18·98	488·63
15	15 20 41·792	144·651	13 34 27·61	483·87
16	15 23 06·443	144·935	13 42 31·48	479·03
17	15 25 31·378	145·219	13 50 30·51	474·12
18	15 27 56·597	145·501	13 58 24·63	469·12
19	15 30 22·098	145·780	14 06 13·75	464·04
20	15 32 47·878	146·059	14 13 57·79	458·90
21	15 35 13·937	146·336	14 21 36·69	453·67
22	15 37 40·273	146·611	14 29 10·36	448·36
23	15 40 06·884	146·883	−14 36 38·72	−442·99

November 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	15 42 33·767	147·154	−14 44 01·71	−437·53
1	15 45 00·921	147·422	14 51 19·24	432·01
2	15 47 28·343	147·688	14 58 31·25	426·39
3	15 49 56·031	147·952	15 05 37·64	420·72
4	15 52 23·983	148·213	15 12 38·36	414·97
5	15 54 52·196	148·471	15 19 33·33	409·15
6	15 57 20·667	148·727	15 26 22·48	403·25
7	15 59 49·394	148·980	15 33 05·73	397·28
8	16 02 18·374	149·229	15 39 43·01	391·24
9	16 04 47·603	149·476	15 46 14·25	385·13
10	16 07 17·079	149·720	15 52 39·38	378·96
11	16 09 46·799	149·960	15 58 58·34	372·72
12	16 12 16·759	150·196	16 05 11·06	366·40
13	16 14 46·955	150·430	16 11 17·46	360·02
14	16 17 17·385	150·659	16 17 17·48	353·58
15	16 19 48·044	150·885	16 23 11·06	347·07
16	16 22 18·929	151·107	16 28 58·13	340·50
17	16 24 50·036	151·324	16 34 38·63	333·86
18	16 27 21·360	151·539	16 40 12·49	327·16
19	16 29 52·899	151·749	16 45 39·65	320·41
20	16 32 24·648	151·954	16 51 00·06	313·59
21	16 34 56·602	152·156	16 56 13·65	306·72
22	16 37 28·758	152·352	17 01 20·37	299·79
23	16 40 01·110	152·545	17 06 20·16	−292·79
24	16 42 33·655		−17 11 12·95	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	16 42 33·655	152·732	−17 11 12·95	−285·76
1	16 45 06·387	152·915	17 15 58·71	278·66
2	16 47 39·302	153·093	17 20 37·37	271·51
3	16 50 12·395	153·266	17 25 08·88	264·31
4	16 52 45·661	153·435	17 29 33·19	257·06
5	16 55 19·096	153·597	17 33 50·25	249·77
6	16 57 52·693	153·756	17 38 00·02	242·42
7	17 00 26·449	153·908	17 42 02·44	235·04
8	17 03 00·357	154·055	17 45 57·48	227·60
9	17 05 34·412	154·197	17 49 45·08	220·12
10	17 08 08·609	154·334	17 53 25·20	212·60
11	17 10 42·943	154·465	17 56 57·80	205·05
12	17 13 17·408	154·590	18 00 22·85	197·45
13	17 15 51·998	154·710	18 03 40·30	189·82
14	17 18 26·708	154·824	18 06 50·12	182·16
15	17 21 01·532	154·932	18 09 52·28	174·45
16	17 23 36·464	155·035	18 12 46·73	166·71
17	17 26 11·499	155·131	18 15 33·44	158·96
18	17 28 46·630	155·221	18 18 12·40	151·16
19	17 31 21·851	155·306	18 20 43·56	143·34
20	17 33 57·157	155·385	18 23 06·90	135·50
21	17 36 32·542	155·456	18 25 22·40	127·62
22	17 39 07·998	155·524	18 27 30·02	119·74
23	17 41 43·522	155·583	−18 29 29·76	−111·82

November 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	17 44 19·105	155·637	−18 31 21·58	−103·89
1	17 46 54·742	155·686	18 33 05·47	95·94
2	17 49 30·428	155·726	18 34 41·41	87·97
3	17 52 06·154	155·763	18 36 09·38	80·00
4	17 54 41·917	155·791	18 37 29·38	72·00
5	17 57 17·708	155·814	18 38 41·38	64·00
6	17 59 53·522	155·831	18 39 45·38	56·00
7	18 02 29·353	155·841	18 40 41·38	47·97
8	18 05 05·194	155·845	18 41 29·35	39·95
9	18 07 41·039	155·843	18 42 09·30	31·92
10	18 10 16·882	155·834	18 42 41·22	23·89
11	18 12 52·716	155·820	18 43 05·11	15·86
12	18 15 28·536	155·799	18 43 20·97	−7·84
13	18 18 04·335	155·771	18 43 28·81	+0·20
14	18 20 40·106	155·738	18 43 28·61	8·21
15	18 23 15·844	155·698	18 43 20·40	16·23
16	18 25 51·542	155·653	18 43 04·17	24·24
17	18 28 27·195	155·601	18 42 39·93	32·24
18	18 31 02·796	155·542	18 42 07·69	40·22
19	18 33 38·338	155·479	18 41 27·47	48·20
20	18 36 13·817	155·409	18 40 39·27	56·15
21	18 38 49·226	155·333	18 39 43·12	64·11
22	18 41 24·559	155·251	18 38 39·01	72·02
23	18 43 59·810	155·163	18 37 26·99	+79·94
24	18 46 34·973		−18 36 07·05	

November 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	18 46 34·973	155·070	−18 36 07·05	+87·81
1	18 49 10·043	154·970	18 34 39·24	95·69
2	18 51 45·013	154·865	18 33 03·55	103·52
3	18 54 19·878	154·755	18 31 20·03	111·34
4	18 56 54·633	154·639	18 29 28·69	119·13
5	18 59 29·272	154·517	18 27 29·56	126·88
6	19 02 03·789	154·390	18 25 22·68	134·62
7	19 04 38·179	154·257	18 23 08·06	142·31
8	19 07 12·436	154·120	18 20 45·75	149·98
9	19 09 46·556	153·977	18 18 15·77	157·61
10	19 12 20·533	153·829	18 15 38·16	165·21
11	19 14 54·362	153·676	18 12 52·95	172·77
12	19 17 28·038	153·518	18 10 00·18	180·30
13	19 20 01·556	153·355	18 06 59·88	187·77
14	19 22 34·911	153·188	18 03 52·11	195·22
15	19 25 08·099	153·016	18 00 36·89	202·62
16	19 27 41·115	152·839	17 57 14·27	209·97
17	19 30 13·954	152·657	17 53 44·30	217·29
18	19 32 46·611	152·473	17 50 07·01	224·56
19	19 35 19·084	152·282	17 46 22·45	231·78
20	19 37 51·366	152·088	17 42 30·67	238·96
21	19 40 23·454	151·890	17 38 31·71	246·08
22	19 42 55·344	151·688	17 34 25·63	253·16
23	19 45 27·032	151·483	−17 30 12·47	+260·19

November 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	19 47 58·515	151·272	−17 25 52·28	+267·15
1	19 50 29·787	151·059	17 21 25·13	274·08
2	19 53 00·846	150·843	17 16 51·05	280·95
3	19 55 31·689	150·622	17 12 10·10	287·76
4	19 58 02·311	150·398	17 07 22·34	294·52
5	20 00 32·709	150·172	17 02 27·82	301·22
6	20 03 02·881	149·942	16 57 26·60	307·87
7	20 05 32·823	149·708	16 52 18·73	314·45
8	20 08 02·531	149·473	16 47 04·28	320·98
9	20 10 32·004	149·235	16 41 43·30	327·45
10	20 13 01·239	148·993	16 36 15·85	333·86
11	20 15 30·232	148·749	16 30 41·99	340·21
12	20 17 58·981	148·503	16 25 01·78	346·49
13	20 20 27·484	148·255	16 19 15·29	352·72
14	20 22 55·739	148·003	16 13 22·57	358·88
15	20 25 23·742	147·751	16 07 23·69	364·98
16	20 27 51·493	147·496	16 01 18·71	371·01
17	20 30 18·989	147·239	15 55 07·70	376·99
18	20 32 46·228	146·981	15 48 50·71	382·89
19	20 35 13·209	146·720	15 42 27·82	388·74
20	20 37 39·929	146·459	15 35 59·08	394·51
21	20 40 06·388	146·195	15 29 24·57	400·21
22	20 42 32·583	145·931	15 22 44·36	405·86
23	20 44 58·514	145·665	15 15 58·50	+411·44
24	20 47 24·179		−15 09 07·06	

384951 O - 58 - 11

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	20 47 24·179	145·398	−15 09 07·06	+416·95
1	20 49 49·577	145·130	15 02 10·11	422·38
2	20 52 14·707	144·861	14 55 07·73	427·76
3	20 54 39·568	144·592	14 47 59·97	433·07
4	20 57 04·160	144·321	14 40 46·90	438·30
5	20 59 28·481	144·049	14 33 28·60	443·47
6	21 01 52·530	143·779	14 26 05·13	448·57
7	21 04 16·309	143·506	14 18 36·56	453·61
8	21 06 39·815	143·234	14 11 02·95	458·56
9	21 09 03·049	142·961	14 03 24·39	463·45
10	21 11 26·010	142·688	13 55 40·94	468·28
11	21 13 48·698	142·416	13 47 52·66	473·03
12	21 16 11·114	142·143	13 39 59·63	477·72
13	21 18 33·257	141·870	13 32 01·91	482·33
14	21 20 55·127	141·598	13 23 59·58	486·87
15	21 23 16·725	141·326	13 15 52·71	491·35
16	21 25 38·051	141·054	13 07 41·36	495·75
17	21 27 59·105	140·783	12 59 25·61	500·08
18	21 30 19·888	140·512	12 51 05·53	504·36
19	21 32 40·400	140·242	12 42 41·17	508·54
20	21 35 00·642	139·973	12 34 12·63	512·67
21	21 37 20·615	139·704	12 25 39·96	516·73
22	21 39 40·319	139·437	12 17 03·23	520·72
23	21 41 59·756	139·170	−12 08 22·51	+524·63

November 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	21 44 18·926	138·904	−11 59 37·88	+528·47
1	21 46 37·830	138·640	11 50 49·41	532·26
2	21 48 56·470	138·376	11 41 57·15	535·96
3	21 51 14·846	138·114	11 33 01·19	539·60
4	21 53 32·960	137·853	11 24 01·59	543·18
5	21 55 50·813	137·594	11 14 58·41	546·67
6	21 58 08·407	137·335	11 05 51·74	550·11
7	22 00 25·742	137·079	10 56 41·63	553·47
8	22 02 42·821	136·824	10 47 28·16	556·77
9	22 04 59·645	136·570	10 38 11·39	560·00
10	22 07 16·215	136·319	10 28 51·39	563·16
11	22 09 32·534	136·068	10 19 28·23	566·25
12	22 11 48·602	135·821	10 10 01·98	569·28
13	22 14 04·423	135·574	10 00 32·70	572·24
14	22 16 19·997	135·329	9 51 00·46	575·12
15	22 18 35·326	135·086	9 41 25·34	577·95
16	22 20 50·412	134·846	9 31 47·39	580·71
17	22 23 05·258	134·608	9 22 06·68	583·40
18	22 25 19·866	134·371	9 12 23·28	586·03
19	22 27 34·237	134·136	9 02 37·25	588·59
20	22 29 48·373	133·904	8 52 48·66	591·08
21	22 32 02·277	133·674	8 42 57·58	593·51
22	22 34 15·951	133·446	8 33 04·07	595·87
23	22 36 29·397	133·221	8 23 08·20	+598·17
24	22 38 42·618		− 8 13 10·03	

November 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	22 38 42·618	132·997	− 8 13 10·03	+600·41
1	22 40 55·615	132·776	8 03 09·62	602·58
2	22 43 08·391	132·558	7 53 07·04	604·69
3	22 45 20·949	132·342	7 43 02·35	606·73
4	22 47 33·291	132·128	7 32 55·62	608·71
5	22 49 45·419	131·917	7 22 46·91	610·62
6	22 51 57·336	131·708	7 12 36·29	612·49
7	22 54 09·044	131·502	7 02 23·80	614·27
8	22 56 20·546	131·298	6 52 09·53	616·00
9	22 58 31·844	131·098	6 41 53·53	617·68
10	23 00 42·942	130·899	6 31 35·85	619·27
11	23 02 53·841	130·703	6 21 16·58	620·83
12	23 05 04·544	130·510	6 10 55·75	622·31
13	23 07 15·054	130·320	6 00 33·44	623·73
14	23 09 25·374	130·132	5 50 09·71	625·10
15	23 11 35·506	129·946	5 39 44·61	626·40
16	23 13 45·452	129·765	5 29 18·21	627·64
17	23 15 55·217	129·585	5 18 50·57	628·83
18	23 18 04·802	129·408	5 08 21·74	629·95
19	23 20 14·210	129·234	4 57 51·79	631·02
20	23 22 23·444	129·062	4 47 20·77	632·03
21	23 24 32·506	128·894	4 36 48·74	632·97
22	23 26 41·400	128·729	4 26 15·77	633·87
23	23 28 50·129	128·565	− 4 15 41·90	+634·71

November 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	23 30 58·694	128·406	− 4 05 07·19	+635·47
1	23 33 07·100	128·248	3 54 31·72	636·20
2	23 35 15·348	128·094	3 43 55·52	636·87
3	23 37 23·442	127·942	3 33 18·65	637·46
4	23 39 31·384	127·793	3 22 41·19	638·02
5	23 41 39·177	127·648	3 12 03·17	638·51
6	23 43 46·825	127·504	3 01 24·66	638·95
7	23 45 54·329	127·365	2 50 45·71	639·33
8	23 48 01·694	127·226	2 40 06·38	639·66
9	23 50 08·920	127·093	2 29 26·72	639·94
10	23 52 16·013	126·961	2 18 46·78	640·15
11	23 54 22·974	126·832	2 08 06·63	640·32
12	23 56 29·806	126·705	1 57 26·31	640·42
13	23 58 36·511	126·583	1 46 45·89	640·48
14	0 00 43·094	126·463	1 36 05·41	640·49
15	0 02 49·557	126·345	1 25 24·92	640·43
16	0 04 55·902	126·231	1 14 44·49	640·33
17	0 07 02·133	126·118	1 04 04·16	640·18
18	0 09 08·251	126·010	0 53 23·98	639·96
19	0 11 14·261	125·904	0 42 44·02	639·71
20	0 13 20·165	125·800	0 32 04·31	639·39
21	0 15 25·965	125·700	0 21 24·92	639·03
22	0 17 31·665	125·602	0 10 45·89	638·61
23	0 19 37·267	125·507	− 0 00 07·28	+638·14
24	0 21 42·774		+ 0 10 30·86	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 21 42·774	125·414	+ 0 10 30·86	+637·62
1	0 23 48·188	125·325	0 21 08·48	637·06
2	0 25 53·513	125·239	0 31 45·54	636·43
3	0 27 58·752	125·154	0 42 21·97	635·76
4	0 30 03·906	125·073	0 52 57·73	635·04
5	0 32 08·979	124·994	1 03 32·77	634·28
6	0 34 13·973	124·919	1 14 07·05	633·45
7	0 36 18·892	124·845	1 24 40·50	632·58
8	0 38 23·737	124·774	1 35 13·08	631·66
9	0 40 28·511	124·706	1 45 44·74	630·70
10	0 42 33·217	124·641	1 56 15·44	629·67
11	0 44 37·858	124·579	2 06 45·11	628·62
12	0 46 42·437	124·517	2 17 13·73	627·50
13	0 48 46·954	124·461	2 27 41·23	626·33
14	0 50 51·415	124·405	2 38 07·56	625·13
15	0 52 55·820	124·352	2 48 32·69	623·87
16	0 55 00·172	124·303	2 58 56·56	622·56
17	0 57 04·475	124·255	3 09 19·12	621·22
18	0 59 08·730	124·209	3 19 40·34	619·81
19	1 01 12·939	124·167	3 30 00·15	618·37
20	1 03 17·106	124·126	3 40 18·52	616·87
21	1 05 21·232	124·089	3 50 35·39	615·33
22	1 07 25·321	124·053	4 00 50·72	613·75
23	1 09 29·374	124·020	+ 4 11 04·47	+612·11

November 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 11 33·394	123·989	+ 4 21 16·58	+610·44
1	1 13 37·383	123·960	4 31 27·02	608·71
2	1 15 41·343	123·934	4 41 35·73	606·95
3	1 17 45·277	123·909	4 51 42·68	605·13
4	1 19 49·186	123·888	5 01 47·81	603·26
5	1 21 53·074	123·868	5 11 51·07	601·37
6	1 23 56·942	123·851	5 21 52·44	599·41
7	1 26 00·793	123·835	5 31 51·85	597·42
8	1 28 04·628	123·822	5 41 49·27	595·38
9	1 30 08·450	123·810	5 51 44·65	593·30
10	1 32 12·260	123·802	6 01 37·95	591·17
11	1 34 16·062	123·794	6 11 29·12	589·00
12	1 36 19·856	123·789	6 21 18·12	586·78
13	1 38 23·645	123·786	6 31 04·90	584·53
14	1 40 27·431	123·784	6 40 49·43	582·23
15	1 42 31·215	123·786	6 50 31·66	579·88
16	1 44 35·001	123·787	7 00 11·54	577·49
17	1 46 38·788	123·792	7 09 49·03	575·06
18	1 48 42·580	123·798	7 19 24·09	572·59
19	1 50 46·378	123·806	7 28 56·68	570·08
20	1 52 50·184	123·816	7 38 26·76	567·52
21	1 54 54·000	123·827	7 47 54·28	564·92
22	1 56 57·827	123·840	7 57 19·20	562·28
23	1 59 01·667	123·854	8 06 41·48	+559·60
24	2 01 05·521		+ 8 16 01·08	

November 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	2 01 05·521	123·871	+ 8 16 01·08	+556·88
1	2 03 09·392	123·889	8 25 17·96	554·11
2	2 05 13·281	123·908	8 34 32·07	551·31
3	2 07 17·189	123·929	8 43 43·38	548·46
4	2 09 21·118	123·951	8 52 51·84	545·57
5	2 11 25·069	123·975	9 01 57·41	542·65
6	2 13 29·044	124·000	9 11 00·06	539·68
7	2 15 33·044	124·026	9 19 59·74	536·68
8	2 17 37·070	124·054	9 28 56·42	533·63
9	2 19 41·124	124·083	9 37 50·05	530·54
10	2 21 45·207	124·114	9 46 40·59	527·42
11	2 23 49·321	124·145	9 55 28·01	524·26
12	2 25 53·466	124·178	10 04 12·27	521·05
13	2 27 57·644	124·211	10 12 53·32	517·81
14	2 30 01·855	124·247	10 21 31·13	514·53
15	2 32 06·102	124·282	10 30 05·66	511·22
16	2 34 10·384	124·319	10 38 36·88	507·86
17	2 36 14·703	124·358	10 47 04·74	504·47
18	2 38 19·061	124·396	10 55 29·21	501·04
19	2 40 23·457	124·436	11 03 50·25	497·57
20	2 42 27·893	124·476	11 12 07·82	494·07
21	2 44 32·369	124·518	11 20 21·89	490·53
22	2 46 36·887	124·560	11 28 32·42	486·95
23	2 48 41·447	124·604	+11 36 39·37	+483·34

December 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 50 46·051	124·647	+11 44 42·71	+479·69
1	2 52 50·698	124·691	11 52 42·40	476·01
2	2 54 55·389	124·736	12 00 38·41	472·29
3	2 57 00·125	124·782	12 08 30·70	468·53
4	2 59 04·907	124·827	12 16 19·23	464·75
5	3 01 09·734	124·875	12 24 03·98	460·92
6	3 03 14·609	124·921	12 31 44·90	457·06
7	3 05 19·530	124·969	12 39 21·96	453·18
8	3 07 24·499	125·016	12 46 55·14	449·24
9	3 09 29·515	125·065	12 54 24·38	445·29
10	3 11 34·580	125·113	13 01 49·67	441·30
11	3 13 39·693	125·162	13 09 10·97	437·28
12	3 15 44·855	125·210	13 16 28·25	433·22
13	3 17 50·065	125·260	13 23 41·47	429·13
14	3 19 55·325	125·309	13 30 50·60	425·01
15	3 22 00·634	125·358	13 37 55·61	420·86
16	3 24 05·992	125·408	13 44 56·47	416·68
17	3 26 11·400	125·456	13 51 53·15	412·46
18	3 28 16·856	125·506	13 58 45·61	408·22
19	3 30 22·362	125·556	14 05 33·83	403·95
20	3 32 27·918	125·604	14 12 17·78	399·65
21	3 34 33·522	125·653	14 18 57·43	395·31
22	3 36 39·175	125·702	14 25 32·74	390·95
23	3 38 44·877	125·751	14 32 03·69	+386·56
24	3 40 50·628		+14 38 30·25	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 40 50·628	125·799	+14 38 30·25	+382·14
1	3 42 56·427	125·847	14 44 52·39	377·70
2	3 45 02·274	125·894	14 51 10·09	373·22
3	3 47 08·168	125·941	14 57 23·31	368·72
4	3 49 14·109	125·989	15 03 32·03	364·19
5	3 51 20·098	126·034	15 09 36·22	359·64
6	3 53 26·132	126·081	15 15 35·86	355·05
7	3 55 32·213	126·125	15 21 30·91	350·46
8	3 57 38·338	126·171	15 27 21·37	345·81
9	3 59 44·509	126·214	15 33 07·18	341·17
10	4 01 50·723	126·258	15 38 48·35	336·48
11	4 03 56·981	126·300	15 44 24·83	331·77
12	4 06 03·281	126·343	15 49 56·60	327·05
13	4 08 09·624	126·383	15 55 23·65	322·30
14	4 10 16·007	126·424	16 00 45·95	317·52
15	4 12 22·431	126·464	16 06 03·47	312·72
16	4 14 28·895	126·502	16 11 16·19	307·90
17	4 16 35·397	126·541	16 16 24·09	303·06
18	4 18 41·938	126·577	16 21 27·15	298·20
19	4 20 48·515	126·613	16 26 25·35	293·32
20	4 22 55·128	126·648	16 31 18·67	288·41
21	4 25 01·776	126·681	16 36 07·08	283·49
22	4 27 08·457	126·715	16 40 50·57	278·55
23	4 29 15·172	126·746	+16 45 29·12	+273·59

December 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	4 31 21·918	126·777	+16 50 02·71	+268·61
1	4 33 28·695	126·807	16 54 31·32	263·61
2	4 35 35·502	126·834	16 58 54·93	258·59
3	4 37 42·336	126·862	17 03 13·52	253·56
4	4 39 49·198	126·887	17 07 27·08	248·51
5	4 41 56·085	126·912	17 11 35·59	243·45
6	4 44 02·997	126·935	17 15 39·04	238·36
7	4 46 09·932	126·957	17 19 37·40	233·27
8	4 48 16·889	126·978	17 23 30·67	228·16
9	4 50 23·867	126·997	17 27 18·83	223·03
10	4 52 30·864	127·015	17 31 01·86	217·89
11	4 54 37·879	127·031	17 34 39·75	212·74
12	4 56 44·910	127·046	17 38 12·49	207·58
13	4 58 51·956	127·060	17 41 40·07	202·40
14	5 00 59·016	127·072	17 45 02·47	197·20
15	5 03 06·088	127·082	17 48 19·67	192·01
16	5 05 13·170	127·092	17 51 31·68	186·79
17	5 07 20·262	127·099	17 54 38·47	181·57
18	5 09 27·361	127·105	17 57 40·04	176·33
19	5 11 34·466	127·110	18 00 36·37	171·10
20	5 13 41·576	127·112	18 03 27·47	165·84
21	5 15 48·688	127·113	18 06 13·31	160·58
22	5 17 55·801	127·114	18 08 53·89	155·31
23	5 20 02·915	127·111	18 11 29·20	+150·04
24	5 22 10·026		+18 13 59·24	

December 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	5 22 10·026	127·107	+18 13 59·24	+144·76
1	5 24 17·133	127·102	18 16 24·00	139·46
2	5 26 24·235	127·096	18 18 43·46	134·17
3	5 28 31·331	127·086	18 20 57·63	128·87
4	5 30 38·417	127·077	18 23 06·50	123·57
5	5 32 45·494	127·064	18 25 10·07	118·25
6	5 34 52·558	127·051	18 27 08·32	112·94
7	5 36 59·609	127·035	18 29 01·26	107·62
8	5 39 06·644	127·019	18 30 48·88	102·29
9	5 41 13·663	127·000	18 32 31·17	96·98
10	5 43 20·663	126·979	18 34 08·15	91·64
11	5 45 27·642	126·957	18 35 39·79	86·32
12	5 47 34·599	126·933	18 37 06·11	80·99
13	5 49 41·532	126·908	18 38 27·10	75·66
14	5 51 48·440	126·880	18 39 42·76	70·33
15	5 53 55·320	126·852	18 40 53·09	65·00
16	5 56 02·172	126·820	18 41 58·09	59·67
17	5 58 08·992	126·789	18 42 57·76	54·34
18	6 00 15·781	126·754	18 43 52·10	49·02
19	6 02 22·535	126·718	18 44 41·12	43·69
20	6 04 29·253	126·681	18 45 24·81	38·36
21	6 06 35·934	126·642	18 46 03·17	33·05
22	6 08 42·576	126·601	18 46 36·22	27·73
23	6 10 49·177	126·558	+18 47 03·95	+ 22·43

December 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	6 12 55·735	126·515	+18 47 26·38	+ 17·11
1	6 15 02·250	126·468	18 47 43·49	11·81
2	6 17 08·718	126·421	18 47 55·30	6·51
3	6 19 15·139	126·373	18 48 01·81	+ 1·23
4	6 21 21·512	126·321	18 48 03·04	− 4·07
5	6 23 27·833	126·269	18 47 58·97	9·34
6	6 25 34·102	126·216	18 47 49·63	14·61
7	6 27 40·318	126·160	18 47 35·02	19·88
8	6 29 46·478	126·103	18 47 15·14	25·13
9	6 31 52·581	126·044	18 46 50·01	30·39
10	6 33 58·625	125·985	18 46 19·62	35·62
11	6 36 04·610	125·923	18 45 44·00	40·85
12	6 38 10·533	125·860	18 45 03·15	46·07
13	6 40 16·393	125·796	18 44 17·08	51·29
14	6 42 22·189	125·730	18 43 25·79	56·48
15	6 44 27·919	125·663	18 42 29·31	61·68
16	6 46 33·582	125·594	18 41 27·63	66·85
17	6 48 39·176	125·524	18 40 20·78	72·02
18	6 50 44·700	125·453	18 39 08·76	77·18
19	6 52 50·153	125·380	18 37 51·58	82·32
20	6 54 55·533	125·306	18 36 29·26	87·45
21	6 57 00·839	125·231	18 35 01·81	92·57
22	6 59 06·070	125·155	18 33 29·24	97·68
23	7 01 11·225	125·077	18 31 51·56	−102·77
24	7 03 16·302		+18 30 08·79	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 03 16·302	124·998	+18 30 08·79	−107·84
1	7 05 21·300	124·918	18 28 20·95	112·91
2	7 07 26·218	124·837	18 26 28·04	117·95
3	7 09 31·055	124·754	18 24 30·09	122·99
4	7 11 35·809	124·672	18 22 27·10	128·00
5	7 13 40·481	124·587	18 20 19·10	133·01
6	7 15 45·068	124·501	18 18 06·09	138·00
7	7 17 49·569	124·416	18 15 48·09	142·96
8	7 19 53·985	124·328	18 13 25·13	147·92
9	7 21 58·313	124·240	18 10 57·21	152·86
10	7 24 02·553	124·151	18 08 24·35	157·77
11	7 26 06·704	124·061	18 05 46·58	162·68
12	7 28 10·765	123·970	18 03 03·90	167·57
13	7 30 14·735	123·879	18 00 16·33	172·43
14	7 32 18·614	123·786	17 57 23·90	177·27
15	7 34 22·400	123·694	17 54 26·63	182·11
16	7 36 26·094	123·600	17 51 24·52	186·92
17	7 38 29·694	123·505	17 48 17·60	191·72
18	7 40 33·199	123·411	17 45 05·88	196·48
19	7 42 36·610	123·315	17 41 49·40	201·24
20	7 44 39·925	123·220	17 38 28·16	205·97
21	7 46 43·145	123·123	17 35 02·19	210·69
22	7 48 46·268	123·026	17 31 31·50	215·38
23	7 50 49·294	122·929	+17 27 56·12	−220·06

December 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	7 52 52·223	122·831	+17 24 16·06	−224·71
1	7 54 55·054	122·733	17 20 31·35	229·34
2	7 56 57·787	122·634	17 16 42·01	233·95
3	7 59 00·421	122·536	17 12 48·06	238·54
4	8 01 02·957	122·437	17 08 49·52	243·11
5	8 03 05·394	122·338	17 04 46·41	247·65
6	8 05 07·732	122·239	17 00 38·76	252·19
7	8 07 09·971	122·140	16 56 26·57	256·68
8	8 09 12·111	122·040	16 52 09·89	261·17
9	8 11 14·151	121·941	16 47 48·72	265·63
10	8 13 16·092	121·841	16 43 23·09	270·06
11	8 15 17·933	121·742	16 38 53·03	274·47
12	8 17 19·675	121·642	16 34 18·56	278·87
13	8 19 21·317	121·544	16 29 39·69	283·24
14	8 21 22·861	121·444	16 24 56·45	287·58
15	8 23 24·305	121·345	16 20 08·87	291·90
16	8 25 25·650	121·247	16 15 16·97	296·21
17	8 27 26·897	121·149	16 10 20·76	300·48
18	8 29 28·046	121·050	16 05 20·28	304·73
19	8 31 29·096	120·953	16 00 15·55	308·96
20	8 33 30·049	120·856	15 55 06·59	313·16
21	8 35 30·905	120·758	15 49 53·43	317·34
22	8 37 31·663	120·662	15 44 36·09	321·50
23	8 39 32·325	120·567	15 39 14·59	−325·64
24	8 41 32·892		+15 33 48·95	

December 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	8 41 32·892	120·471	+15 33 48·95	−329·74
1	8 43 33·363	120·376	15 28 19·21	333·82
2	8 45 33·739	120·282	15 22 45·39	337·88
3	8 47 34·021	120·189	15 17 07·51	341·92
4	8 49 34·210	120·096	15 11 25·59	345·93
5	8 51 34·306	120·004	15 05 39·66	349·92
6	8 53 34·310	119·912	14 59 49·74	353·87
7	8 55 34·222	119·822	14 53 55·87	357·81
8	8 57 34·044	119·733	14 47 58·06	361·73
9	8 59 33·777	119·643	14 41 56·33	365·60
10	9 01 33·420	119·556	14 35 50·73	369·47
11	9 03 32·976	119·469	14 29 41·26	373·31
12	9 05 32·445	119·384	14 23 27·95	377·11
13	9 07 31·829	119·298	14 17 10·84	380·90
14	9 09 31·127	119·215	14 10 49·94	384·66
15	9 11 30·342	119·132	14 04 25·28	388·40
16	9 13 29·474	119·050	13 57 56·88	392·10
17	9 15 28·524	118·971	13 51 24·78	395·78
18	9 17 27·495	118·891	13 44 49·00	399·45
19	9 19 26·386	118·813	13 38 09·55	403·07
20	9 21 25·199	118·737	13 31 26·48	406·69
21	9 23 23·936	118·661	13 24 39·79	410·26
22	9 25 22·597	118·588	13 17 49·53	413·81
23	9 27 21·185	118·514	+13 10 55·72	−417·35

December 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	9 29 19·699	118·444	+13 03 58·37	−420·85
1	9 31 18·143	118·375	12 56 57·52	424·32
2	9 33 16·518	118·306	12 49 53·20	427·78
3	9 35 14·824	118·239	12 42 45·42	431·20
4	9 37 13·063	118·174	12 35 34·22	434·59
5	9 39 11·237	118·111	12 28 19·63	437·97
6	9 41 09·348	118·049	12 21 01·66	441·32
7	9 43 07·397	117·989	12 13 40·34	444·63
8	9 45 05·386	117·930	12 06 15·71	447·93
9	9 47 03·316	117·874	11 58 47·78	451·20
10	9 49 01·190	117·818	11 51 16·58	454·44
11	9 50 59·008	117·766	11 43 42·14	457·65
12	9 52 56·774	117·713	11 36 04·49	460·83
13	9 54 54·487	117·665	11 28 23·66	464·00
14	9 56 52·152	117·616	11 20 39·66	467·13
15	9 58 49·768	117·571	11 12 52·53	470·24
16	10 00 47·339	117·526	11 05 02·29	473·32
17	10 02 44·865	117·485	10 57 08·97	476·38
18	10 04 42·350	117·445	10 49 12·59	479·40
19	10 06 39·795	117·407	10 41 13·19	482·40
20	10 08 37·202	117·371	10 33 10·79	485·37
21	10 10 34·573	117·337	10 25 05·42	488·31
22	10 12 31·910	117·306	10 16 57·11	491·24
23	10 14 29·216	117·276	10 08 45·87	−494·13
24	10 16 26·492		+10 00 31·74	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 16 26·492	117·249	+10 00 31·74	−496·99
1	10 18 23·741	117·224	9 52 14·75	499·82
2	10 20 20·965	117·200	9 43 54·93	502·64
3	10 22 18·165	117·180	9 35 32·29	505·42
4	10 24 15·345	117·162	9 27 06·87	508·17
5	10 26 12·507	117·145	9 18 38·70	510·89
6	10 28 09·652	117·132	9 10 07·81	513·60
7	10 30 06·784	117·120	9 01 34·21	516·26
8	10 32 03·904	117·111	8 52 57·95	518·91
9	10 34 01·015	117·105	8 44 19·04	521·52
10	10 35 58·120	117·100	8 35 37·52	524·11
11	10 37 55·220	117·099	8 26 53·41	526·66
12	10 39 52·319	117·099	8 18 06·75	529·20
13	10 41 49·418	117·102	8 09 17·55	531·69
14	10 43 46·520	117·108	8 00 25·86	534·17
15	10 45 43·628	117·117	7 51 31·69	536·61
16	10 47 40·745	117·127	7 42 35·08	539·02
17	10 49 37·872	117·141	7 33 36·06	541·41
18	10 51 35·013	117·157	7 24 34·65	543·77
19	10 53 32·170	117·175	7 15 30·88	546·09
20	10 55 29·345	117·197	7 06 24·79	548·39
21	10 57 26·542	117·221	6 57 16·40	550·66
22	10 59 23·763	117·248	6 48 05·74	552·90
23	11 01 21·011	117·277	+ 6 38 52·84	−555·10

December 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	11 03 18·288	117·310	+ 6 29 37·74	−557·29
1	11 05 15·598	117·344	6 20 20·45	559·43
2	11 07 12·942	117·383	6 11 01·02	561·55
3	11 09 10·325	117·423	6 01 39·47	563·64
4	11 11 07·748	117·466	5 52 15·83	565·69
5	11 13 05·214	117·513	5 42 50·14	567·72
6	11 15 02·727	117·562	5 33 22·42	569·71
7	11 17 00·289	117·614	5 23 52·71	571·68
8	11 18 57·903	117·669	5 14 21·03	573·60
9	11 20 55·572	117·727	5 04 47·43	575·51
10	11 22 53·299	117·787	4 55 11·92	577·37
11	11 24 51·086	117·852	4 45 34·55	579·21
12	11 26 48·938	117·918	4 35 55·34	581·01
13	11 28 46·856	117·988	4 26 14·33	582·79
14	11 30 44·844	118·061	4 16 31·54	584·52
15	11 32 42·905	118·137	4 06 47·02	586·22
16	11 34 41·042	118·215	3 57 00·80	587·90
17	11 36 39·257	118·298	3 47 12·90	589·53
18	11 38 37·555	118·382	3 37 23·37	591·14
19	11 40 35·937	118·471	3 27 32·23	592·70
20	11 42 34·408	118·562	3 17 39·53	594·24
21	11 44 32·970	118·656	3 07 45·29	595·74
22	11 46 31·626	118·753	2 57 49·55	597·21
23	11 48 30·379	118·854	2 47 52·34	−598·63
24	11 50 29·233		+ 2 37 53·71	

December 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	11 50 29·233	118·958	+ 2 37 53·71	−600·03
1	11 52 28·191	119·065	2 27 53·68	601·39
2	11 54 27·256	119·174	2 17 52·29	602·70
3	11 56 26·430	119·288	2 07 49·59	604·00
4	11 58 25·718	119·405	1 57 45·59	605·24
5	12 00 25·123	119·524	1 47 40·35	606·45
6	12 02 24·647	119·647	1 37 33·90	607·62
7	12 04 24·294	119·773	1 27 26·28	608·76
8	12 06 24·067	119·903	1 17 17·52	609·85
9	12 08 23·970	120·035	1 07 07·67	610·92
10	12 10 24·005	120·172	0 56 56·75	611·93
11	12 12 24·177	120·310	0 46 44·82	612·91
12	12 14 24·487	120·453	0 36 31·91	613·85
13	12 16 24·940	120·598	0 26 18·06	614·75
14	12 18 25·538	120·748	0 16 03·31	615·60
15	12 20 26·286	120·900	+ 0 05 47·71	616·43
16	12 22 27·186	121·055	− 0 04 28·72	617·20
17	12 24 28·241	121·215	0 14 45·92	617·93
18	12 26 29·456	121·376	0 25 03·85	618·62
19	12 28 30·832	121·543	0 35 22·47	619·27
20	12 30 32·375	121·711	0 45 41·74	619·88
21	12 32 34·086	121·883	0 56 01·62	620·44
22	12 34 35·969	122·059	1 06 22·06	620·95
23	12 36 38·028	122·237	− 1 16 43·01	−621·43

December 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	12 38 40·265	122·420	− 1 27 04·44	−621·85
1	12 40 42·685	122·605	1 37 26·29	622·23
2	12 42 45·290	122·794	1 47 48·52	622·57
3	12 44 48·084	122·986	1 58 11·09	622·86
4	12 46 51·070	123·182	2 08 33·95	623·10
5	12 48 54·252	123·380	2 18 57·05	623·29
6	12 50 57·632	123·582	2 29 20·34	623·44
7	12 53 01·214	123·788	2 39 43·78	623·53
8	12 55 05·002	123·996	2 50 07·31	623·58
9	12 57 08·998	124·208	3 00 30·89	623·58
10	12 59 13·206	124·423	3 10 54·47	623·53
11	13 01 17·629	124·641	3 21 18·00	623·42
12	13 03 22·270	124·863	3 31 41·42	623·27
13	13 05 27·133	125·088	3 42 04·69	623·06
14	13 07 32·221	125·317	3 52 27·75	622·80
15	13 09 37·538	125·547	4 02 50·55	622·49
16	13 11 43·085	125·783	4 13 13·04	622·13
17	13 13 48·868	126·020	4 23 35·17	621·70
18	13 15 54·888	126·260	4 33 56·87	621·23
19	13 18 01·148	126·506	4 44 18·10	620·69
20	13 20 07·654	126·752	4 54 38·79	620·11
21	13 22 14·406	127·002	5 04 58·90	619·47
22	13 24 21·408	127·257	5 15 18·37	618·76
23	13 26 28·665	127·512	5 25 37·13	−618·01
24	13 28 36·177		− 5 35 55·14	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	13 28 36·177	127·773	− 5 35 55·14	−617·19
1	13 30 43·950	128·035	5 46 12·33	616·32
2	13 32 51·985	128·300	5 56 28·65	615·37
3	13 35 00·285	128·570	6 06 44·02	614·39
4	13 37 08·855	128·840	6 16 58·41	613·32
5	13 39 17·695	129·116	6 27 11·73	612·21
6	13 41 26·811	129·393	6 37 23·94	611·03
7	13 43 36·204	129·673	6 47 34·97	609·79
8	13 45 45·877	129·956	6 57 44·76	608·48
9	13 47 55·833	130·241	7 07 53·24	607·11
10	13 50 06·074	130·531	7 18 00·35	605·68
11	13 52 16·605	130·822	7 28 06·03	604·17
12	13 54 27·427	131·115	7 38 10·20	602·61
13	13 56 38·542	131·413	7 48 12·81	600·98
14	13 58 49·955	131·711	7 58 13·79	599·29
15	14 01 01·666	132·013	8 08 13·08	597·51
16	14 03 13·679	132·318	8 18 10·59	595·68
17	14 05 25·997	132·624	8 28 06·27	593·78
18	14 07 38·621	132·933	8 38 00·05	591·81
19	14 09 51·554	133·245	8 47 51·86	589·76
20	14 12 04·799	133·559	8 57 41·62	587·65
21	14 14 18·358	133·874	9 07 29·27	585·47
22	14 16 32·232	134·193	9 17 14·74	583·21
23	14 18 46·425	134·512	− 9 26 57·95	−580·88

December 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	14 21 00·937	134·836	− 9 36 38·83	−578·48
1	14 23 15·773	135·159	9 46 17·31	576·01
2	14 25 30·932	135·486	9 55 53·32	573·46
3	14 27 46·418	135·814	10 05 26·78	570·84
4	14 30 02·232	136·144	10 14 57·62	568·14
5	14 32 18·376	136·475	10 24 25·76	565·36
6	14 34 34·851	136·809	10 33 51·12	562·52
7	14 36 51·660	137·144	10 43 13·64	559·60
8	14 39 08·804	137·480	10 52 33·24	556·59
9	14 41 26·284	137·819	11 01 49·83	553·51
10	14 43 44·103	138·157	11 11 03·34	550·35
11	14 46 02·260	138·498	11 20 13·69	547·12
12	14 48 20·758	138·839	11 29 20·81	543·80
13	14 50 39·597	139·183	11 38 24·61	540·42
14	14 52 58·780	139·526	11 47 25·03	536·93
15	14 55 18·306	139·870	11 56 21·96	533·39
16	14 57 38·176	140·217	12 05 15·35	529·75
17	14 59 58·393	140·562	12 14 05·10	526·04
18	15 02 18·955	140·910	12 22 51·14	522·25
19	15 04 39·865	141·256	12 31 33·39	518·37
20	15 07 01·121	141·605	12 40 11·76	514·42
21	15 09 22·726	141·953	12 48 46·18	510·37
22	15 11 44·679	142·302	12 57 16·55	506·26
23	15 14 06·981	142·650	13 05 42·81	−502·05
24	15 16 29·631		−13 14 04·86	

December 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 16 29·631	142·999	−13 14 04·86	−497·77
1	15 18 52·630	143·347	13 22 22·63	493·40
2	15 21 15·977	143·696	13 30 36·03	488·95
3	15 23 39·673	144·044	13 38 44·98	484·43
4	15 26 03·717	144·391	13 46 49·41	479·80
5	15 28 28·108	144·739	13 54 49·21	475·11
6	15 30 52·847	145·085	14 02 44·32	470·33
7	15 33 17·932	145·430	14 10 34·65	465·47
8	15 35 43·362	145·776	14 18 20·12	460·52
9	15 38 09·138	146·119	14 26 00·64	455·49
10	15 40 35·257	146·461	14 33 36·13	450·38
11	15 43 01·718	146·803	14 41 06·51	445·19
12	15 45 28·521	147·143	14 48 31·70	439·91
13	15 47 55·664	147·482	14 55 51·61	434·55
14	15 50 23·146	147·818	15 03 06·16	429·12
15	15 52 50·964	148·153	15 10 15·28	423·60
16	15 55 19·117	148·486	15 17 18·88	417·99
17	15 57 47·603	148·817	15 24 16·87	412·31
18	16 00 16·420	149·146	15 31 09·18	406·55
19	16 02 45·566	149·472	15 37 55·73	400·70
20	16 05 15·038	149·797	15 44 36·43	394·78
21	16 07 44·835	150·117	15 51 11·21	388·78
22	16 10 14·952	150·437	15 57 39·99	382·70
23	16 12 45·389	150·752	−16 04 02·69	−376·54

December 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	16 15 16·141	151·066	−16 10 19·23	−370·30
1	16 17 47·207	151·375	16 16 29·53	363·99
2	16 20 18·582	151·681	16 22 33·52	357·60
3	16 22 50·263	151·984	16 28 31·12	351·14
4	16 25 22·247	152·284	16 34 22·26	344·59
5	16 27 54·531	152·580	16 40 06·85	337·98
6	16 30 27·111	152·872	16 45 44·83	331·30
7	16 32 59·983	153·159	16 51 16·13	324·54
8	16 35 33·142	153·444	16 56 40·67	317·70
9	16 38 06·586	153·723	17 01 58·37	310·81
10	16 40 40·309	153·998	17 07 09·18	303·84
11	16 43 14·307	154·270	17 12 13·02	296·80
12	16 45 48·577	154·535	17 17 09·82	289·70
13	16 48 23·112	154·797	17 21 59·52	282·52
14	16 50 57·909	155·053	17 26 42·04	275·29
15	16 53 32·962	155·305	17 31 17·33	267·99
16	16 56 08·267	155·551	17 35 45·32	260·63
17	16 58 43·818	155·792	17 40 05·95	253·21
18	17 01 19·610	156·028	17 44 19·16	245·72
19	17 03 55·638	156·257	17 48 24·88	238·18
20	17 06 31·895	156·482	17 52 23·06	230·58
21	17 09 08·377	156·701	17 56 13·64	222·93
22	17 11 45·078	156·914	17 59 56·57	215·22
23	17 14 21·992	157·120	18 03 31·79	−207·46
24	17 16 59·112		−18 06 59·25	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 18

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	17 16 59·112	157·322	−18 06 59·25	−199·65
1	17 19 36·434	157·516	18 10 18·90	191·78
2	17 22 13·950	157·704	18 13 30·68	183·88
3	17 24 51·654	157·886	18 16 34·56	175·92
4	17 27 29·540	158·061	18 19 30·48	167·92
5	17 30 07·601	158·230	18 22 18·40	159·87
6	17 32 45·831	158·391	18 24 58·27	151·79
7	17 35 24·222	158·548	18 27 30·06	143·66
8	17 38 02·770	158·695	18 29 53·72	135·50
9	17 40 41·465	158·837	18 32 09·22	127·31
10	17 43 20·302	158·971	18 34 16·53	119·07
11	17 45 59·273	159·099	18 36 15·60	110·80
12	17 48 38·372	159·218	18 38 06·40	102·51
13	17 51 17·590	159·332	18 39 48·91	94·19
14	17 53 56·922	159·438	18 41 23·10	85·83
15	17 56 36·360	159·535	18 42 48·93	77·46
16	17 59 15·895	159·627	18 44 06·39	69·07
17	18 01 55·522	159·710	18 45 15·46	60·64
18	18 04 35·232	159·786	18 46 16·10	52·21
19	18 07 15·018	159·855	18 47 08·31	43·75
20	18 09 54·873	159·915	18 47 52·06	35·29
21	18 12 34·788	159·969	18 48 27·35	26·80
22	18 15 14·757	160·015	18 48 54·15	18·32
23	18 17 54·772	160·053	−18 49 12·47	− 9·81

December 19

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	18 20 34·825	160·083	−18 49 22·28	− 1·31
1	18 23 14·908	160·107	18 49 23·59	+ 7·21
2	18 25 55·015	160·121	18 49 16·38	15·72
3	18 28 35·136	160·130	18 49 00·66	24·23
4	18 31 15·266	160·129	18 48 36·43	32·74
5	18 33 55·395	160·121	18 48 03·69	41·26
6	18 36 35·516	160·107	18 47 22·43	49·75
7	18 39 15·623	160·083	18 46 32·68	58·25
8	18 41 55·706	160·053	18 45 34·43	66·73
9	18 44 35·759	160·015	18 44 27·70	75·21
10	18 47 15·774	159·969	18 43 12·49	83·67
11	18 49 55·743	159·917	18 41 48·82	92·10
12	18 52 35·660	159·855	18 40 16·72	100·54
13	18 55 15·515	159·789	18 38 36·18	108·93
14	18 57 55·304	159·713	18 36 47·25	117·32
15	19 00 35·017	159·630	18 34 49·93	125·68
16	19 03 14·647	159·541	18 32 44·25	134·01
17	19 05 54·188	159·445	18 30 30·24	142·31
18	19 08 33·633	159·340	18 28 07·93	150·59
19	19 11 12·973	159·230	18 25 37·34	158·83
20	19 13 52·203	159·111	18 22 58·51	167·05
21	19 16 31·314	158·987	18 20 11·46	175·21
22	19 19 10·301	158·856	18 17 16·25	183·35
23	19 21 49·157	158·718	18 14 12·90	+191·45
24	19 24 27·875		−18 11 01·45	

December 20

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	19 24 27·875	158·573	−18 11 01·45	+199·51
1	19 27 06·448	158·422	18 07 41·94	207·52
2	19 29 44·870	158·264	18 04 14·42	215·50
3	19 32 23·134	158·100	18 00 38·92	223·42
4	19 35 01·234	157·930	17 56 55·50	231·29
5	19 37 39·164	157·754	17 53 04·21	239·12
6	19 40 16·918	157·572	17 49 05·09	246·90
7	19 42 54·490	157·385	17 44 58·19	254·63
8	19 45 31·875	157·190	17 40 43·56	262·30
9	19 48 09·065	156·991	17 36 21·26	269·91
10	19 50 46·056	156·786	17 31 51·35	277·47
11	19 53 22·842	156·576	17 27 13·88	284·97
12	19 55 59·418	156·360	17 22 28·91	292·42
13	19 58 35·778	156·140	17 17 36·49	299·79
14	20 01 11·918	155·913	17 12 36·70	307·12
15	20 03 47·831	155·684	17 07 29·58	314·37
16	20 06 23·515	155·448	17 02 15·21	321·56
17	20 08 58·963	155·208	16 56 53·65	328·69
18	20 11 34·171	154·964	16 51 24·96	335·75
19	20 14 09·135	154·715	16 45 49·21	342·73
20	20 16 43·850	154·462	16 40 06·48	349·66
21	20 19 18·312	154·205	16 34 16·82	356·51
22	20 21 52·517	153·944	16 28 20·31	363·28
23	20 24 26·461	153·680	−16 22 17·03	+370·00

December 21

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	20 27 00·141	153·411	−16 16 07·03	+376·63
1	20 29 33·552	153·138	16 09 50·40	383·19
2	20 32 06·690	152·864	16 03 27·21	389·68
3	20 34 39·554	152·585	15 56 57·53	396·09
4	20 37 12·139	152·303	15 50 21·44	402·43
5	20 39 44·442	152·019	15 43 39·01	408·68
6	20 42 16·461	151·731	15 36 50·33	414·86
7	20 44 48·192	151·441	15 29 55·47	420·97
8	20 47 19·633	151·148	15 22 54·50	426·99
9	20 49 50·781	150·853	15 15 47·51	432·93
10	20 52 21·634	150·555	15 08 34·58	438·80
11	20 54 52·189	150·256	15 01 15·78	444·58
12	20 57 22·445	149·954	14 53 51·20	450·28
13	20 59 52·399	149·650	14 46 20·92	455·91
14	21 02 22·049	149·345	14 38 45·01	461·44
15	21 04 51·394	149·038	14 31 03·57	466·91
16	21 07 20·432	148·730	14 23 16·66	472·28
17	21 09 49·162	148·420	14 15 24·38	477·57
18	21 12 17·582	148·109	14 07 26·81	482·78
19	21 14 45·691	147·796	13 59 24·03	487·91
20	21 17 13·487	147·484	13 51 16·12	492·96
21	21 19 40·971	147·169	13 43 03·16	497·91
22	21 22 08·140	146·855	13 34 45·25	502·79
23	21 24 34·995	146·539	13 26 22·46	+507·59
24	21 27 01·534		−13 17 54·87	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	21 27 01·534	146·223	−13 17 54·87	+512·29
1	21 29 27·757	145·907	13 09 22·58	516·92
2	21 31 53·664	145·591	13 00 45·66	521·46
3	21 34 19·255	145·274	12 52 04·20	525·93
4	21 36 44·529	144·957	12 43 18·27	530·29
5	21 39 09·486	144·640	12 34 27·98	534·59
6	21 41 34·126	144·324	12 25 33·39	538·79
7	21 43 58·450	144·007	12 16 34·60	542·92
8	21 46 22·457	143·692	12 07 31·68	546·96
9	21 48 46·149	143·376	11 58 24·72	550·91
10	21 51 09·525	143·061	11 49 13·81	554·79
11	21 53 32·586	142·747	11 39 59·02	558·59
12	21 55 55·333	142·434	11 30 40·43	562·29
13	21 58 17·767	142·121	11 21 18·14	565·92
14	22 00 39·888	141·809	11 11 52·22	569·47
15	22 03 01·697	141·499	11 02 22·75	572·93
16	22 05 23·196	141·189	10 52 49·82	576·31
17	22 07 44·385	140·881	10 43 13·51	579·61
18	22 10 05·266	140·574	10 33 33·90	582·83
19	22 12 25·840	140·269	10 23 51·07	585·98
20	22 14 46·109	139·964	10 14 05·09	589·03
21	22 17 06·073	139·662	10 04 16·06	592·01
22	22 19 25·735	139·361	9 54 24·05	594·92
23	22 21 45·096	139·061	− 9 44 29·13	+597·73

December 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	22 24 04·157	138·764	− 9 34 31·40	+600·48
1	22 26 22·921	138·468	9 24 30·92	603·15
2	22 28 41·389	138·175	9 14 27·77	605·74
3	22 30 59·564	137·882	9 04 22·03	608·24
4	22 33 17·446	137·593	8 54 13·79	610·68
5	22 35 35·039	137·305	8 44 03·11	613·04
6	22 37 52·344	137·019	8 33 50·07	615·32
7	22 40 09·363	136·736	8 23 34·75	617·53
8	22 42 26·099	136·454	8 13 17·22	619·66
9	22 44 42·553	136·176	8 02 57·56	621·72
10	22 46 58·729	135·899	7 52 35·84	623·70
11	22 49 14·628	135·625	7 42 12·14	625·61
12	22 51 30·253	135·353	7 31 46·53	627·45
13	22 53 45·606	135·085	7 21 19·08	629·22
14	22 56 00·691	134·817	7 10 49·86	630·91
15	22 58 15·508	134·553	7 00 18·95	632·53
16	23 00 30·061	134·292	6 49 46·42	634·09
17	23 02 44·353	134·034	6 39 12·33	635·57
18	23 04 58·387	133·777	6 28 36·76	636·98
19	23 07 12·164	133·524	6 17 59·78	638·33
20	23 09 25·688	133·273	6 07 21·45	639·60
21	23 11 38·961	133·025	5 56 41·85	640·81
22	23 13 51·986	132·781	5 46 01·04	641·95
23	23 16 04·767	132·539	5 35 19·09	+643·02
24	23 18 17·306		− 5 24 36·07	

December 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	23 18 17·306	132·299	− 5 24 36·07	+644·03
1	23 20 29·605	132·064	5 13 52·04	644·97
2	23 22 41·669	131·830	5 03 07·07	645·85
3	23 24 53·499	131·600	4 52 21·22	646·65
4	23 27 05·099	131·372	4 41 34·57	647·41
5	23 29 16·471	131·148	4 30 47·16	648·09
6	23 31 27·619	130·927	4 19 59·07	648·70
7	23 33 38·546	130·709	4 09 10·37	649·27
8	23 35 49·255	130·494	3 58 21·10	649·76
9	23 37 59·749	130·282	3 47 31·34	650·19
10	23 40 10·031	130·073	3 36 41·15	650·57
11	23 42 20·104	129·867	3 25 50·58	650·88
12	23 44 29·971	129·664	3 14 59·70	651·14
13	23 46 39·635	129·465	3 04 08·56	651·32
14	23 48 49·100	129·269	2 53 17·24	651·46
15	23 50 58·369	129·075	2 42 25·78	651·54
16	23 53 07·444	128·885	2 31 34·24	651·55
17	23 55 16·329	128·699	2 20 42·69	651·52
18	23 57 25·028	128·515	2 09 51·17	651·42
19	23 59 33·543	128·334	1 58 59·75	651·27
20	0 01 41·877	128·157	1 48 08·48	651·06
21	0 03 50·034	127·983	1 37 17·42	650·79
22	0 05 58·017	127·812	1 26 26·63	650·48
23	0 08 05·829	127·645	− 1 15 36·15	+650·10

December 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	0 10 13·474	127·479	− 1 04 46·05	+649·68
1	0 12 20·953	127·319	0 53 56·37	649·19
2	0 14 28·272	127·160	0 43 07·18	648·66
3	0 16 35·432	127·006	0 32 18·52	648·08
4	0 18 42·438	126·853	0 21 30·44	647·43
5	0 20 49·291	126·705	− 0 10 43·01	646·75
6	0 22 55·996	126·560	+ 0 00 03·74	646·00
7	0 25 02·556	126·417	0 10 49·74	645·21
8	0 27 08·973	126·279	0 21 34·95	644·37
9	0 29 15·252	126·142	0 32 19·32	643·48
10	0 31 21·394	126·010	0 43 02·80	642·53
11	0 33 27·404	125·880	0 53 45·33	641·54
12	0 35 33·284	125·753	1 04 26·87	640·50
13	0 37 39·037	125·630	1 15 07·37	639·41
14	0 39 44·667	125·510	1 25 46·78	638·28
15	0 41 50·177	125·392	1 36 25·06	637·09
16	0 43 55·569	125·278	1 47 02·15	635·86
17	0 46 00·847	125·167	1 57 38·01	634·58
18	0 48 06·014	125·059	2 08 12·59	633·25
19	0 50 11·073	124·954	2 18 45·84	631·88
20	0 52 16·027	124·852	2 29 17·72	630·47
21	0 54 20·879	124·753	2 39 48·19	629·00
22	0 56 25·632	124·657	2 50 17·19	627·50
23	0 58 30·289	124·564	3 00 44·69	+625·94
24	1 00 34·853		+ 3 11 10·63	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 00 34·853	124·473	+ 3 11 10·63	+624·35
1	1 02 39·326	124·387	3 21 34·98	622·70
2	1 04 43·713	124·302	3 31 57·68	621·02
3	1 06 48·015	124·221	3 42 18·70	619·30
4	1 08 52·236	124·142	3 52 38·00	617·52
5	1 10 56·378	124·067	4 02 55·52	615·71
6	1 13 00·445	123·994	4 13 11·23	613·85
7	1 15 04·439	123·924	4 23 25·08	611·95
8	1 17 08·363	123·856	4 33 37·03	610·02
9	1 19 12·219	123·792	4 43 47·05	608·03
10	1 21 16·011	123·730	4 53 55·08	606·01
11	1 23 19·741	123·671	5 04 01·09	603·95
12	1 25 23·412	123·615	5 14 05·04	601·84
13	1 27 27·027	123·562	5 24 06·88	599·70
14	1 29 30·589	123·510	5 34 06·58	597·51
15	1 31 34·099	123·461	5 44 04·09	595·28
16	1 33 37·560	123·416	5 53 59·37	593·02
17	1 35 40·976	123·373	6 03 52·39	590·72
18	1 37 44·349	123·332	6 13 43·11	588·38
19	1 39 47·681	123·293	6 23 31·49	585·99
20	1 41 50·974	123·258	6 33 17·48	583·57
21	1 43 54·232	123·224	6 43 01·05	581·11
22	1 45 57·456	123·194	6 52 42·16	578·61
23	1 48 00·650	123·165	+ 7 02 20·77	+576·08

December 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 50 03·815	123·139	+ 7 11 56·85	+573·51
1	1 52 06·954	123·115	7 21 30·36	570·89
2	1 54 10·069	123·093	7 31 01·25	568·25
3	1 56 13·162	123·074	7 40 29·50	565·57
4	1 58 16·236	123·057	7 49 55·07	562·84
5	2 00 19·293	123·043	7 59 17·91	560·08
6	2 02 22·336	123·030	8 08 37·99	557·29
7	2 04 25·366	123·019	8 17 55·28	554·46
8	2 06 28·385	123·011	8 27 09·74	551·60
9	2 08 31·396	123·004	8 36 21·34	548·69
10	2 10 34·400	123·001	8 45 30·03	545·76
11	2 12 37·401	122·998	8 54 35·79	542·78
12	2 14 40·399	122·998	9 03 38·57	539·77
13	2 16 43·397	122·999	9 12 38·34	536·74
14	2 18 46·396	123·003	9 21 35·08	533·65
15	2 20 49·399	123·009	9 30 28·73	530·55
16	2 22 52·408	123·015	9 39 19·28	527·40
17	2 24 55·423	123·025	9 48 06·68	524·22
18	2 26 58·448	123·036	9 56 50·90	521·01
19	2 29 01·484	123·048	10 05 31·91	517·75
20	2 31 04·532	123·063	10 14 09·66	514·48
21	2 33 07·595	123·078	10 22 44·14	511·17
22	2 35 10·673	123·096	10 31 15·31	507·81
23	2 37 13·769	123·115	10 39 43·12	+504·44
24	2 39 16·884		+10 48 07·56	

December 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	2 39 16·884	123·136	+10 48 07·56	+501·03
1	2 41 20·020	123·157	10 56 28·59	497·58
2	2 43 23·177	123·182	11 04 46·17	494·10
3	2 45 26·359	123·206	11 13 00·27	490·60
4	2 47 29·565	123·233	11 21 10·87	487·05
5	2 49 32·798	123·261	11 29 17·92	483·48
6	2 51 36·059	123·290	11 37 21·40	479·87
7	2 53 39·349	123·320	11 45 21·27	476·25
8	2 55 42·669	123·351	11 53 17·52	472·57
9	2 57 46·020	123·385	12 01 10·09	468·88
10	2 59 49·405	123·418	12 08 58·97	465·15
11	3 01 52·823	123·453	12 16 44·12	461·39
12	3 03 56·276	123·490	12 24 25·51	457·60
13	3 05 59·766	123·526	12 32 03·11	453·79
14	3 08 03·292	123·565	12 39 36·90	449·93
15	3 10 06·857	123·603	12 47 06·83	446·06
16	3 12 10·460	123·644	12 54 32·89	442·16
17	3 14 14·104	123·684	13 01 55·05	438·21
18	3 16 17·788	123·726	13 09 13·26	434·25
19	3 18 21·514	123·769	13 16 27·51	430·26
20	3 20 25·283	123·811	13 23 37·77	426·23
21	3 22 29·094	123·855	13 30 44·00	422·18
22	3 24 32·949	123·900	13 37 46·18	418·11
23	3 26 36·849	123·945	+13 44 44·29	+413·99

December 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	3 28 40·794	123·991	+13 51 38·28	+409·87
1	3 30 44·785	124·036	13 58 28·15	405·70
2	3 32 48·821	124·084	14 05 13·85	401·51
3	3 34 52·905	124·130	14 11 55·36	397·29
4	3 36 57·035	124·178	14 18 32·65	393·06
5	3 39 01·213	124·226	14 25 05·71	388·78
6	3 41 05·439	124·274	14 31 34·49	384·49
7	3 43 09·713	124·323	14 37 58·98	380·17
8	3 45 14·036	124·371	14 44 19·15	375·82
9	3 47 18·407	124·420	14 50 34·97	371·46
10	3 49 22·827	124·469	14 56 46·43	367·05
11	3 51 27·296	124·518	15 02 53·48	362·63
12	3 53 31·814	124·568	15 08 56·11	358·19
13	3 55 36·382	124·616	15 14 54·30	353·71
14	3 57 40·998	124·666	15 20 48·01	349·22
15	3 59 45·664	124·714	15 26 37·23	344·71
16	4 01 50·378	124·764	15 32 21·94	340·16
17	4 03 55·142	124·813	15 38 02·10	335·59
18	4 05 59·955	124·861	15 43 37·69	331·01
19	4 08 04·816	124·910	15 49 08·70	326·40
20	4 10 09·726	124·958	15 54 35·10	321·76
21	4 12 14·684	125·006	15 59 56·86	317·11
22	4 14 19·690	125·053	16 05 13·97	312·44
23	4 16 24·743	125·100	16 10 26·41	+307·74
24	4 18 29·843		+16 15 34·15	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	4 18 29·843	125·147	+16 15 34·15	+303·01
1	4 20 34·990	125·194	16 20 37·16	298·28
2	4 22 40·184	125·239	16 25 35·44	293·52
3	4 24 45·423	125·284	16 30 28·96	288·74
4	4 26 50·707	125·329	16 35 17·70	283·95
5	4 28 56·036	125·373	16 40 01·65	279·12
6	4 31 01·409	125·416	16 44 40·77	274·28
7	4 33 06·825	125·459	16 49 15·05	269·43
8	4 35 12·284	125·501	16 53 44·48	264·55
9	4 37 17·785	125·541	16 58 09·03	259·66
10	4 39 23·326	125·583	17 02 28·69	254·76
11	4 41 28·909	125·621	17 06 43·45	249·82
12	4 43 34·530	125·660	17 10 53·27	244·88
13	4 45 40·190	125·698	17 14 58·15	239·91
14	4 47 45·888	125·735	17 18 58·06	234·94
15	4 49 51·623	125·770	17 22 53·00	229·95
16	4 51 57·393	125·805	17 26 42·95	224·94
17	4 54 03·198	125·839	17 30 27·89	219·92
18	4 56 09·037	125·871	17 34 07·81	214·88
19	4 58 14·908	125·903	17 37 42·69	209·82
20	5 00 20·811	125·933	17 41 12·51	204·76
21	5 02 26·744	125·963	17 44 37·27	199·68
22	5 04 32·707	125·990	17 47 56·95	194·59
23	5 06 38·697	126·017	17 51 11·54	+189·48
24	5 08 44·714		+17 54 21·02	

December 31

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	5 08 44·714	126·043	+17 54 21·02	+184·37
1	5 10 50·757	126·067	17 57 25·39	179·24
2	5 12 56·824	126·090	18 00 24·63	174·09
3	5 15 02·914	126·111	18 03 18·72	168·95
4	5 17 09·025	126·132	18 06 07·67	163·78
5	5 19 15·157	126·150	18 08 51·45	158·61
6	5 21 21·307	126·168	18 11 30·06	153·43
7	5 23 27·475	126·184	18 14 03·49	148·24
8	5 25 33·659	126·198	18 16 31·73	143·04
9	5 27 39·857	126·212	18 18 54·77	137·83
10	5 29 46·069	126·223	18 21 12·60	132·62
11	5 31 52·292	126·233	18 23 25·22	127·39
12	5 33 58·525	126·242	18 25 32·61	122·16
13	5 36 04·767	126·249	18 27 34·77	116·92
14	5 38 11·016	126·254	18 29 31·69	111·68
15	5 40 17·270	126·258	18 31 23·37	106·43
16	5 42 23·528	126·260	18 33 09·80	101·18
17	5 44 29·788	126·260	18 34 50·98	95·92
18	5 46 36·048	126·260	18 36 26·90	90·65
19	5 48 42·308	126·257	18 37 57·55	85·39
20	5 50 48·565	126·253	18 39 22·94	80·11
21	5 52 54·818	126·246	18 40 43·05	74·84
22	5 55 01·064	126·239	18 41 57·89	69·57
23	5 57 07·303	126·230	18 43 07·46	+64·28
24	5 59 13·533		+18 44 11·74	

PHASES OF THE MOON

Lunation	New Moon	First Quarter	Full Moon	Last Quarter
	d h m	d h m	d h m	d h m
458	Dec. 29 19 09	Jan. 5 18 53	Jan. 13 23 51	Jan. 21 15 01
459	Jan. 28 06 16	Feb. 4 14 27	Feb. 12 17 24	Feb. 19 23 48
460	Feb. 26 18 24	Mar. 5 11 06	Mar. 13 08 26	Mar. 20 06 41
461	Mar. 27 07 38	Apr. 4 07 05	Apr. 11 20 28	Apr. 18 12 57
462	Apr. 25 21 45	May 4 01 01	May 11 05 43	May 17 19 55
463	May 25 12 27	June 2 16 02	June 9 13 02	June 16 04 36
464	June 24 03 27	July 2 03 49	July 8 19 37	July 15 15 43
465	July 23 18 31	July 31 12 39	Aug. 7 02 41	Aug. 14 05 37
466	Aug. 22 09 16	Aug. 29 19 23	Sept. 5 11 19	Sept. 12 22 20
467	Sept. 20 23 13	Sept. 28 01 13	Oct. 4 22 17	Oct. 12 17 26
468	Oct. 20 12 03	Oct. 27 07 34	Nov. 3 11 58	Nov. 11 13 48
469	Nov. 18 23 47	Nov. 25 15 42	Dec. 3 04 25	Dec. 11 09 39
470	Dec. 18 10 47	Dec. 25 02 30	Jan. 1 23 06	Jan. 10 03 03

PERIGEE			APOGEE		
d h	d h	d h	d h	d h	d h
Dec. 29 01	May 12 18	Sept. 29 22	Jan. 10 13	May 28 04	Oct. 12 13
Jan. 26 10	June 10 02	Oct. 24 20	Feb. 7 06	June 24 10	Nov. 9 09
Feb. 23 03	July 8 11	Nov. 21 04	Mar. 6 02	July 21 14	Dec. 7 03
Mar. 19 07	Aug. 5 20	Dec. 19 11	Apr. 2 22	Aug. 18 01	Jan. 3 13
Apr. 14 19	Sept. 2 21		Apr. 30 16	Sept. 14 18	

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date		Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
		243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Jan.	0	6933·5	229 07 10·8	−0 09 18·4	0·453 2479	229·12917	2·92123
	1	6934·5	232 00 09·4	0 30 31·8	·455 8171	232·03366	2·88840
	2	6935·5	234 51 18·6	0 51 27·2	·458 1205	234·90726	2·85943
	3	6936·5	237 40 52·9	1 12 03·1	·460 1548	237·75376	2·83420
	4	6937·5	240 29 06·0	1 32 18·6	·461 9176	240·57687	2·81262
	5	6938·5	243 16 11·5	−1 52 12·4	0·463 4066	243·38017	2·79457
	6	6939·5	246 02 22·4	2 11 43·5	·464 6204	246·16716	2·77998
	7	6940·5	248 47 51·4	2 30 50·8	·465 5570	248·94127	2·76880
	8	6941·5	251 32 51·3	2 49 33·4	·466 2156	251·70589	2·76100
	9	6942·5	254 17 34·4	3 07 50·2	·466 5952	254·46437	2·75650
	10	6943·5	257 02 13·1	−3 25 40·1	0·466 6957	257·22000	2·75531
	11	6944·5	259 46 59·4	3 43 01·9	·466 5169	259·97610	2·75743
	12	6945·5	262 32 05·6	3 59 54·3	·466 0589	262·73596	2·76285
	13	6946·5	265 17 44·0	4 16 16·2	·465 3224	265·50291	2·77161
	14	6947·5	268 04 06·9	4 32 05·9	·464 3080	268·28030	2·78373
	15	6948·5	270 51 26·6	−4 47 22·0	0·463 0169	271·07151	2·79927
	16	6949·5	273 39 55·9	5 02 02·7	·461 4508	273·88000	2·81830
	17	6950·5	276 29 47·6	5 16 06·1	·459 6117	276·70930	2·84090
	18	6951·5	279 21 14·8	5 29 30·1	·457 5015	279·56303	2·86717
	19	6952·5	282 14 31·1	5 42 12·4	·455 1234	282·44490	2·89721
	20	6953·5	285 09 50·3	−5 54 10·5	0·452 4803	285·35875	2·93116
	21	6954·5	288 07 26·7	6 05 21·5	·449 5761	288·30856	2·96915
	22	6955·5	291 07 35·1	6 15 42·3	·446 4151	291·29845	3·01134
	23	6956·5	294 10 30·9	6 25 09·5	·443 0025	294·33270	3·05792
	24	6957·5	297 16 29·8	6 33 39·3	·439 3441	297·41580	3·10905
	25	6958·5	300 25 48·5	−6 41 07·6	0·435 4463	300·55239	3·16496
	26	6959·5	303 38 44·1	6 47 29·9	·431 3166	303·74738	3·22586
	27	6960·5	306 55 34·4	6 52 41·2	·426 9638	307·00584	3·29196
	28	6961·5	310 16 37·9	6 56 36·1	·422 3971	310·33313	3·36354
	29	6962·5	313 42 14·1	6 59 08·8	·417 6277	313·73481	3·44080
	30	6963·5	317 12 42·8	−7 00 12·8	0·412 6678	317·21671	3·52400
	31	6964·5	320 48 24·6	6 59 41·3	·407 5316	320·78487	3·61338
Feb.	1	6965·5	324 29 40·9	6 57 27·1	·402 2345	324·44561	3·70919
	2	6966·5	328 16 53·5	6 53 22·3	·396 7944	328·20544	3·81159
	3	6967·5	332 10 24·7	6 47 18·9	·391 2311	332·07104	3·92075
	4	6968·5	336 10 36·8	−6 39 08·3	0·385 5667	336·04923	4·03679
	5	6969·5	340 17 52·6	6 28 42·1	·379 8258	340·14693	4·15975
	6	6970·5	344 32 34·2	6 15 51·5	·374 0361	344·37100	4·28952
	7	6971·5	348 55 03·1	6 00 28·1	·368 2281	348·72818	4·42591
	8	6972·5	353 25 39·7	5 42 24·2	·362 4351	353·22489	4·56852
	9	6973·5	358 04 42·8	−5 21 32·9	0·356 6939	357·86710	4·71677
	10	6974·5	2 52 28·6	4 57 48·7	·351 0446	2·66003	4·86980
	11	6975·5	7 49 09·9	4 31 08·1	·345 5300	7·60792	5·02648
	12	6976·5	12 54 55·7	4 01 30·3	·340 1964	12·71371	5·18533
	13	6977·5	18 09 49·3	3 28 57·8	·335 0926	17·97868	5·34449
	14	6978·5	23 33 48·2	−2 53 37·3	0·330 2691	23·40205	5·50174
	15	6979·5	29 06 42·0	−2 15 40·0	0·325 7780	28·98066	5·65448

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date		Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
		243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Feb.	15	6979·5	29 06 42·0	−2 15 40·0	0·325 7780	28·98066	5·65448
	16	6980·5	34 48 11·8	1 35 22·8	·321 6715	34·70853	5·79977
	17	6981·5	40 37 49·5	0 53 08·2	·318 0010	40·57665	5·93442
	18	6982·5	46 34 56·4	−0 09 24·5	·314 8153	46·57273	6·05514
	19	6983·5	52 38 43·3	+0 35 14·5	·312 1596	52·68118	6·15861
	20	6984·5	58 48 10·5	+1 20 10·1	0·310 0728	58·88318	6·24178
	21	6985·5	65 02 08·2	2 04 40·4	·308 5876	65·15708	6·30200
	22	6986·5	71 19 18·2	2 48 01·5	·307 7273	71·47887	6·33730
	23	6987·5	77 38 15·4	3 29 30·0	·307 5060	77·82295	6·34643
	24	6988·5	83 57 30·1	4 08 24·5	·307 9270	84·16290	6·32908
	25	6989·5	90 15 31·3	+4 44 08·3	0·308 9838	90·47248	6·28586
	26	6990·5	96 30 49·5	5 16 10·7	·310 6592	96·72648	6·21824
	27	6991·5	102 41 59·2	5 44 08·2	·312 9267	102·90156	6·12845
	28	6992·5	108 47 42·2	6 07 45·2	·315 7520	108·97692	6·01928
	29	6993·5	114 46 49·2	6 26 54·1	·319 0936	114·93470	5·89387
Mar.	1	6994·5	120 38 21·7	+6 41 34·7	0·322 9053	120·76035	5·75554
	2	6995·5	126 21 32·5	6 51 53·1	·327 1372	126·44258	5·60760
	3	6996·5	131 55 46·0	6 58 00·8	·331 7374	131·97338	5·45316
	4	6997·5	137 20 37·8	7 00 13·4	·336 6536	137·34768	5·29506
	5	6998·5	142 35 53·9	6 58 49·0	·341 8342	142·56310	5·13577
	6	6999·5	147 41 29·3	+6 54 07·6	0·347 2293	147·61953	4·97741
	7	7000·5	152 37 27·3	6 46 29·7	·352 7906	152·51882	4·82173
	8	7001·5	157 23 57·2	6 36 15·5	·358 4730	157·26434	4·67008
	9	7002·5	162 01 13·9	6 23 44·7	·364 2346	161·86067	4·52350
	10	7003·5	166 29 36·4	6 09 15·9	·370 0360	166·31330	4·38278
	11	7004·5	170 49 26·3	+5 53 06·2	0·375 8419	170·62835	4·24842
	12	7005·5	175 01 07·5	5 35 31·4	·381 6196	174·81237	4·12075
	13	7006·5	179 05 05·1	5 16 45·4	·387 3394	178·87214	3·99994
	14	7007·5	183 01 44·9	4 57 01·0	·392 9748	182·81456	3·88605
	15	7008·5	186 51 32·8	4 36 29·3	·398 5020	186·64652	3·77899
	16	7009·5	190 34 54·6	+4 15 20·1	0·403 8997	190·37479	3·67866
	17	7010·5	194 12 15·5	3 53 42·1	·409 1484	194·00603	3·58489
	18	7011·5	197 44 00·0	3 31 42·6	·414 2315	197·54668	3·49745
	19	7012·5	201 10 32·0	3 09 28·3	·419 1335	201·00297	3·41612
	20	7013·5	204 32 14·3	2 47 04·6	·423 8411	204·38088	3·34066
	21	7014·5	207 49 28·9	+2 24 36·5	0·428 3424	207·68616	3·27081
	22	7015·5	211 02 36·7	2 02 08·1	·432 6268	210·92430	3·20635
	23	7016·5	214 11 57·8	1 39 43·0	·436 6852	214·10057	3·14703
	24	7017·5	217 17 51·4	1 17 24·3	·440 5092	217·22000	3·09263
	25	7018·5	220 20 35·7	0 55 14·6	·444 0920	220·28740	3·04293
	26	7019·5	223 20 28·3	+0 33 16·4	0·447 4268	223·30737	2·99774
	27	7020·5	226 17 45·9	+0 11 31·6	·450 5083	226·28433	2·95688
	28	7021·5	229 12 44·4	−0 09 58·1	·453 3314	229·22251	2·92016
	29	7022·5	232 05 39·4	0 31 11·0	·455 8926	232·12599	2·88745
	30	7023·5	234 56 45·5	0 52 05·8	·458 1876	234·99869	2·85859
	31	7024·5	237 46 17·0	−1 12 41·1	0·460 2137	237·84442	2·83348
Apr.	1	7025·5	240 34 27·9	−1 32 55·9	0·461 9680	240·66686	2·81200

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date		Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
		243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Apr.	1	7025·5	240 34 27·9	−1 32 55·9	0·461 9680	240·66686	2·81200
	2	7026·5	243 21 31·5	1 52 49·0	·463 4485	243·46960	2·79406
	3	7027·5	246 07 40·8	2 12 19·4	·464 6537	246·25614	2·77958
	4	7028·5	248 53 08·8	2 31 26·0	·465 5817	249·02990	2·76852
	5	7029·5	251 38 08·0	2 50 07·8	·466 2317	251·79429	2·76081
	6	7030·5	254 22 50·8	−3 08 23·8	0·466 6028	254·55262	2·75641
	7	7031·5	257 07 29·4	3 26 12·8	·466 6946	257·30822	2·75532
	8	7032·5	259 52 16·2	3 43 33·7	·466 5072	260·06437	2·75754
	9	7033·5	262 37 23·2	4 00 25·2	·466 0405	262·82440	2·76306
	10	7034·5	265 23 02·7	4 16 46·1	·465 2953	265·59161	2·77192
	11	7035·5	268 09 27·1	−4 32 34·8	0·464 2725	268·36937	2·78416
	12	7036·5	270 56 48·8	4 47 49·8	·462 9729	271·16106	2·79980
	13	7037·5	273 45 20·5	5 02 29·4	·461 3983	273·97014	2·81894
	14	7038·5	276 35 14·9	5 16 31·6	·459 5507	276·80013	2·84165
	15	7039·5	279 26 45·3	5 29 54·4	·457 4322	279·65467	2·86804
	16	7040·5	282 20 05·1	−5 42 35·3	0·455 0458	282·53747	2·89820
	17	7041·5	285 15 28·4	5 54 32·0	·452 3946	285·45237	2·93226
	18	7042·5	288 13 09·2	6 05 41·5	·449 4823	288·40335	2·97038
	19	7043·5	291 13 22·6	6 16 00·7	·446 3136	291·39454	3·01271
	20	7044·5	294 16 23·7	6 25 26·1	·442 8933	294·43023	3·05942
	21	7045·5	297 22 28·6	−6 33 54·1	0·439 2273	297·51491	3·11071
	22	7046·5	300 31 53·7	6 41 20·5	·435 3221	300·65324	3·16677
	23	7047·5	303 44 56·3	6 47 40·7	·431 1855	303·85011	3·22782
	24	7048·5	307 01 54·1	6 52 49·7	·426 8256	307·11062	3·29409
	25	7049·5	310 23 05·8	6 56 42·2	·422 2526	310·44012	3·36583
	26	7050·5	313 48 50·7	−6 59 12·2	0·417 4768	313·84419	3·44328
	27	7051·5	317 19 28·8	7 00 13·3	·412 5113	317·32866	3·52668
	28	7052·5	320 55 20·6	6 59 38·8	·407 3699	320·89960	3·61625
	29	7053·5	324 36 47·6	6 57 21·2	·402 0682	324·56330	3·71225
	30	7054·5	328 24 11·6	6 53 12·9	·396 6239	328·32630	3·81486
May	1	7055·5	332 17 54·8	−6 47 05·7	0·391 0571	332·19528	3·92424
	2	7056·5	336 18 19·7	6 38 51·0	·385 3900	336·17707	4·04049
	3	7057·5	340 25 49·0	6 28 20·5	·379 6471	340·27857	4·16366
	4	7058·5	344 40 44·7	6 15 25·2	·373 8563	344·50667	4·29365
	5	7059·5	349 03 28·4	5 59 57·0	·368 0481	348·86807	4·43023
	6	7060·5	353 34 20·5	−5 41 48·1	0·362 2561	353·36920	4·57303
	7	7061·5	358 13 39·6	5 20 51·5	·356 5171	358·01601	4·72145
	8	7062·5	3 01 41·8	4 57 01·8	·350 8712	2·81369	4·87461
	9	7063·5	7 58 39·9	4 30 15·7	·345 3616	7·76644	5·03138
	10	7064·5	13 04 42·6	4 00 32·5	·340 0345	12·87716	5·19027
	11	7065·5	18 19 53·3	−3 27 54·7	0·334 9385	18·14707	5·34941
	12	7066·5	23 44 08·9	2 52 29·0	·330 1245	23·57532	5·50655
	13	7067·5	29 17 19·0	2 14 27·2	·325 6446	29·15865	5·65911
	14	7068·5	34 59 04·5	1 34 06·0	·321 5509	34·89103	5·80413
	15	7069·5	40 48 56·7	0 51 48·1	·317 8947	40·76333	5·93840
	16	7070·5	46 46 16·8	−0 08 02·1	0·314 7248	46·76314	6·05861
	17	7071·5	52 50 15·2	+0 36 37·9	0·312 0861	52·87478	6·16151

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
May 17	7071·5	52 50 15·2	+0 36 37·9	0·312 0861	52·87478	6·16151
18	7072·5	58 59 51·9	1 21 33·4	·310 0177	59·07935	6·24400
19	7073·5	65 13 56·8	2 06 02·2	·308 5517	65·35511	6·30349
20	7074·5	71 31 11·4	2 49 20·5	·307 7111	71·67798	6·33797
21	7075·5	77 50 10·4	3 30 44·8	·307 5094	78·02231	6·34628
22	7076·5	84 09 24·2	+4 09 33·9	0·307 9503	84·36170	6·32812
23	7077·5	90 27 21·7	4 45 11·3	·309 0266	90·66992	6·28411
24	7078·5	96 42 33·3	5 17 06·4	·310 7209	96·92180	6·21577
25	7079·5	102 53 34·0	5 44 56·0	·313 0064	103·09409	6·12534
26	7080·5	108 59 05·7	6 08 24·8	·315 8483	109·16604	6·01560
27	7081·5	114 57 59·4	+6 27 25·4	0·319 2053	115·11992	5·88974
28	7082·5	120 49 17·0	6 41 57·7	·323 0306	120·94125	5·75108
29	7083·5	126 32 11·6	6 52 08·1	·327 2745	126·61890	5·60289
30	7084·5	132 06 07·9	6 58 08·3	·331 8854	132·14489	5·44828
31	7085·5	137 30 42·0	7 00 13·9	·336 8106	137·51428	5·29011
June 1	7086·5	142 45 40·1	+6 58 43·2	0·341 9987	142·72475	5·13083
2	7087·5	147 50 57·5	6 53 56·0	·347 3995	147·77628	4·97254
3	7088·5	152 46 37·6	6 46 12·9	·352 9652	152·67073	4·81695
4	7089·5	157 32 50·2	6 35 54·2	·358 6509	157·41155	4·66545
5	7090·5	162 09 50·0	6 23 19·5	·364 4141	162·00333	4·51904
6	7091·5	166 37 56·2	+6 08 47·4	0·370 2162	166·45159	4·37851
7	7092·5	170 57 30·6	5 52 34·8	·376 0216	170·76247	4·24435
8	7093·5	175 08 57·0	5 34 57·6	·381 7978	174·94253	4·11690
9	7094·5	179 12 40·7	5 16 09·6	·387 5154	178·99856	3·99631
10	7095·5	183 09 07·3	4 56 23·6	·393 1478	182·93745	3·88262
11	7096·5	186 58 42·9	+4 35 50·6	0·398 6712	186·76609	3·77579
12	7097·5	190 41 53·1	4 14 40·4	·404 0644	190·49127	3·67566
13	7098·5	194 19 03·1	3 53 01·6	·409 3082	194·11960	3·58208
14	7099·5	197 50 37·7	3 31 01·6	·414 3857	197·65755	3·49484
15	7100·5	201 17 00·3	3 08 46·9	·419 2819	201·11132	3·41370
16	7101·5	204 38 34·1	+2 46 23·0	0·423 9833	204·48690	3·33841
17	7102·5	207 55 40·7	2 23 54·8	·428 4780	207·79002	3·26875
18	7103·5	211 08 41·2	2 01 26·5	·432 7556	211·02618	3·20444
19	7104·5	214 17 55·7	1 39 01·5	·436 8067	214·20062	3·14528
20	7105·5	217 23 43·2	1 16 43·0	·440 6233	217·31838	3·09104
21	7106·5	220 26 22·0	+0 54 33·7	0·444 1984	220·38426	3·04148
22	7107·5	223 26 09·6	0 32 35·9	·447 5254	223·40284	2·99643
23	7108·5	226 23 22·6	+0 10 51·5	·450 5990	226·37855	2·95569
24	7109·5	229 18 17·1	−0 10 37·7	·453 4142	229·31560	2·91909
25	7110·5	232 11 08·5	0 31 50·1	·455 9669	232·21807	2·88651
26	7111·5	235 02 11·5	−0 52 44·2	0·458 2536	235·08990	2·85778
27	7112·5	237 51 40·4	1 13 19·0	·460 2713	237·93487	2·83277
28	7113·5	240 39 49·0	1 33 33·1	·462 0174	240·75665	2·81139
29	7114·5	243 26 50·8	1 53 25·5	·463 4894	243·55884	2·79357
30	7115·5	246 12 58·7	2 12 55·2	·464 6859	246·34495	2·77921
July 1	7116·5	248 58 25·7	−2 32 01·1	0·465 6054	249·11839	2·76824
2	7117·5	251 43 24·2	−2 50 42·1	0·466 2467	251·88255	2·76064

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date		Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
		243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
July	1	7116·5	248 58 25·7	−2 32 01·1	0·465 6054	249·11839	2·76824
	2	7117·5	251 43 24·2	2 50 42·1	·466 2467	251·88255	2·76064
	3	7118·5	254 28 06·7	3 08 57·3	·466 6091	254·64077	2·75634
	4	7119·5	257 12 45·5	3 26 45·4	·466 6925	257·39634	2·75535
	5	7120·5	259 57 32·7	3 44 05·4	·466 4965	260·15258	2·75768
	6	7121·5	262 42 40·6	−4 00 56·1	0·466 0212	262·91280	2·76331
	7	7122·5	265 28 21·4	4 17 16·0	·465 2676	265·68030	2·77226
	8	7123·5	268 14 47·5	4 33 03·7	·464 2363	268·45844	2·78460
	9	7124·5	271 02 11·2	4 48 17·6	·462 9282	271·25063	2·80035
	10	7125·5	273 50 45·2	5 02 56·1	·461 3451	274·06031	2·81960
	11	7126·5	276 40 42·4	−5 16 57·1	0·459 4892	276·89102	2·84242
	12	7127·5	279 32 16·0	5 30 18·6	·457 3624	279·74638	2·86891
	13	7128·5	282 25 39·5	5 42 58·2	·454 9679	282·63011	2·89919
	14	7129·5	285 21 06·7	5 54 53·4	·452 3088	285·54607	2·93339
	15	7130·5	288 18 52·1	6 06 01·4	·449 3887	288·49824	2·97163
	16	7131·5	291 19 10·4	−6 16 19·0	0·446 2123	291·49074	3·01409
	17	7132·5	294 22 17·0	6 25 42·8	·442 7844	294·52788	3·06094
	18	7133·5	297 28 27·8	6 34 08·9	·439 1111	297·61414	3·11236
	19	7134·5	300 37 59·3	6 41 33·3	·435 1988	300·75419	3·16857
	20	7135·5	303 51 08·8	6 47 51·4	·431 0553	303·95294	3·22978
	21	7136·5	307 08 14·2	−6 52 58·1	0·426 6891	307·21549	3·29621
	22	7137·5	310 29 34·0	6 56 48·1	·422 1097	310·54719	3·36812
	23	7138·5	313 55 27·6	6 59 15·4	·417 3283	313·95364	3·44574
	24	7139·5	317 26 14·9	7 00 13·7	·412 3573	317·44066	3·52931
	25	7140·5	321 02 16·7	6 59 36·1	·407 2108	321·01433	3·61909
	26	7141·5	324 43 54·3	−6 57 15·2	0·401 9046	324·68097	3·71528
	27	7142·5	328 31 29·4	6 53 03·4	·396 4566	328·44709	3·81808
	28	7143·5	332 25 24·5	6 46 52·3	·390 8864	332·31940	3·92767
	29	7144·5	336 26 02·0	6 38 33·7	·385 2169	336·30473	4·04414
	30	7145·5	340 33 44·5	6 27 58·7	·379 4724	340·40998	4·16751
	31	7146·5	344 48 54·1	−6 14 59·0	0·373 6809	344·64202	4·29768
Aug.	1	7147·5	349 11 52·3	5 59 25·9	·367 8729	349·00755	4·43446
	2	7148·5	353 42 59·4	5 41 11·9	·362 0822	353·51301	4·57745
	3	7149·5	358 22 34·1	5 20 10·1	·356 3457	358·16430	4·72600
	4	7150·5	3 10 52·2	4 56 15·1	·350 7034	2·96658	4·87927
	5	7151·5	8 08 06·5	−4 29 23·6	0·345 1989	7·92404	5·03613
	6	7152·5	13 14 25·7	3 59 34·9	·339 8782	13·03953	5·19505
	7	7153·5	18 29 52·7	3 26 51·9	·334 7902	18·31421	5·35416
	8	7154·5	23 54 24·5	2 51 21·3	·329 9858	23·74716	5·51119
	9	7155·5	29 27 50·3	2 13 14·9	·325 5169	29·33504	5·66356
	10	7156·5	35 09 50·7	−1 32 49·8	0·321 4358	35·07173	5·80828
	11	7157·5	40 59 56·8	0 50 28·9	·317 7937	40·94799	5·94217
	12	7158·5	46 57 29·4	−0 06 40·8	·314 6394	46·95136	6·06192
	13	7159·5	53 01 38·7	+0 38 00·3	·312 0175	53·06601	6·16422
	14	7160·5	59 11 24·2	1 22 55·6	·309 9670	59·27297	6·24605
	15	7161·5	65 25 35·7	+2 07 22·8	0·308 5196	65·55041	6·30480
	16	7162·5	71 42 54·3	+2 50 38·2	0·307 6979	71·87421	6·33851

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Aug. 16	7162·5	71 42 54·3	+2 50 38·2	0·307 6979	71·87421	6·33851
17	7163·5	78 01 54·8	3 31 58·3	·307 5158	78·21869	6·34602
18	7164·5	84 21 07·3	4 10 42·1	·307 9762	84·55742	6·32706
19	7165·5	90 39 00·7	4 46 13·1	·309 0714	90·86421	6·28231
20	7166·5	96 54 05·7	5 18 01·0	·310 7837	97·11394	6·21327
21	7167·5	103 04 57·3	+5 45 42·9	0·313 0863	103·28340	6·12221
22	7168·5	109 10 17·7	6 09 03·6	·315 9443	109·35196	6·01196
23	7169·5	115 08 58·2	6 27 55·9	·319 3159	115·30197	5·88567
24	7170·5	121 00 01·0	6 42 20·1	·323 1545	121·11907	5·74667
25	7171·5	126 42 39·7	6 52 22·7	·327 4100	126·79218	5·59826
26	7172·5	132 16 19·2	+6 58 15·6	0·332 0310	132·31348	5·44352
27	7173·5	137 40 36·0	7 00 14·3	·336 9647	137·67806	5·28529
28	7174·5	142 55 16·5	6 58 37·3	·342 1597	142·88371	5·12601
29	7175·5	148 00 16·4	6 53 44·4	·347 5660	147·93044	4·96778
30	7176·5	152 55 39·2	6 45 56·3	·353 1358	152·82020	4·81232
31	7177·5	157 41 34·8	+6 35 33·1	0·358 8242	157·55645	4·66095
Sept. 1	7178·5	162 18 18·3	6 22 54·6	·364 5889	162·14382	4·51472
2	7179·5	166 46 08·7	6 08 19·1	·370 3913	166·58785	4·37437
3	7180·5	171 05 28·0	5 52 03·8	·376 1960	170·89469	4·24042
4	7181·5	175 16 40·1	5 34 24·1	·381 9709	175·07092	4·11318
5	7182·5	179 20 10·3	+5 15 34·2	0·387 6863	179·12333	3·99280
6	7183·5	183 16 24·2	4 55 46·6	·393 3156	183·05882	3·87932
7	7184·5	187 05 47·8	4 35 12·3	·398 8353	186·88426	3·77269
8	7185·5	190 48 46·9	4 14 01·1	·404 2243	190·60644	3·67278
9	7186·5	194 25 46·6	3 52 21·5	·409 4632	194·23199	3·57938
10	7187·5	197 57 11·4	+3 30 20·9	0·414 5354	197·76732	3·49233
11	7188·5	201 23 25·2	3 08 05·8	·419 4258	201·21868	3·41138
12	7189·5	204 44 50·6	2 45 41·7	·424 1208	204·59202	3·33625
13	7190·5	208 01 49·6	2 23 13·5	·428 6091	207·89306	3·26674
14	7191·5	211 14 43·1	2 00 45·1	·432 8800	211·12730	3·20261
15	7192·5	214 23 51·1	+1 38 20·3	0·436 9242	214·29999	3·14360
16	7193·5	217 29 32·7	1 16 02·1	·440 7337	217·41614	3·08949
17	7194·5	220 32 06·2	0 53 53·0	·444 3013	220·48054	3·04008
18	7195·5	223 31 48·9	0 31 55·6	·447 6208	223·49779	2·99516
19	7196·5	226 28 57·7	+0 10 11·6	·450 6867	226·47229	2·95454
20	7197·5	229 23 48·3	−0 11 17·1	0·453 4941	229·40826	2·91808
21	7198·5	232 16 36·3	0 32 28·9	·456 0390	232·30978	2·88560
22	7199·5	235 07 36·3	0 53 22·6	·458 3178	235·18075	2·85698
23	7200·5	237 57 02·6	1 13 56·7	·460 3275	238·02498	2·83209
24	7201·5	240 45 09·1	1 34 10·2	·462 0652	240·84614	2·81083
25	7202·5	243 32 09·0	−1 54 02·0	0·463 5293	243·64781	2·79310
26	7203·5	246 18 15·6	2 13 30·9	·464 7177	246·43349	2·77883
27	7204·5	249 03 41·6	2 32 36·0	·465 6289	249·20661	2·76797
28	7205·5	251 48 39·5	2 51 16·3	·466 2619	251·97055	2·76046
29	7206·5	254 33 21·7	3 09 30·6	·466 6162	254·72863	2·75626
30	7207·5	257 18 00·5	−3 27 17·9	0·466 6912	257·48418	2·75538
Oct. 1	7208·5	260 02 48·2	−3 44 37·1	0·466 4870	260·24049	2·75779

384951 O - 58 - 12

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date		Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
		243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Oct.	1	7208·5	260 02 48·2	−3 44 37·1	0·466 4870	260·24049	2·75779
	2	7209·5	262 47 56·9	4 01 26·7	·466 0035	263·00086	2·76351
	3	7210·5	265 33 38·8	4 17 45·7	·465 2417	265·76862	2·77257
	4	7211·5	268 20 06·4	4 33 32·4	·464 2022	268·54713	2·78501
	5	7212·5	271 07 31·9	4 48 45·2	·462 8861	271·33977	2·80086
	6	7213·5	273 56 08·2	−5 03 22·5	0·461 2951	274·15001	2·82022
	7	7214·5	276 46 08·0	5 17 22·4	·459 4312	276·98139	2·84314
	8	7215·5	279 37 44·7	5 30 42·6	·457 2966	279·83752	2·86974
	9	7216·5	282 31 11·5	5 43 20·9	·454 8943	282·72213	2·90013
	10	7217·5	285 26 42·6	5 55 14·7	·452 2275	285·63909	2·93445
	11	7218·5	288 24 32·2	−6 06 21·2	0·449 3000	288·59237	2·97280
	12	7219·5	291 24 55·2	6 16 37·1	·446 1161	291·58610	3·01539
	13	7220·5	294 28 07·0	6 25 59·2	·442 6810	294·62461	3·06237
	14	7221·5	297 34 23·4	6 34 23·5	·439 0005	297·71236	3·11392
	15	7222·5	300 44 01·0	6 41 45·9	·435 0815	300·85405	3·17028
	16	7223·5	303 57 17·1	−6 48 01·8	0·430 9313	304·05458	3·23164
	17	7224·5	307 14 29·6	6 53 06·3	·426 5585	307·31907	3·29823
	18	7225·5	310 35 57·1	6 56 53·8	·421 9730	310·65286	3·37030
	19	7226·5	314 01 59·0	6 59 18·6	·417 1861	314·06157	3·44809
	20	7227·5	317 32 55·1	7 00 14·0	·412 2098	317·55102	3·53183
	21	7228·5	321 09 06·3	−6 59 33·4	0·407 0584	321·12730	3·62179
	22	7229·5	324 50 54·0	6 57 09·3	·401 7477	324·79674	3·71818
	23	7230·5	328 38 39·9	6 52 53·9	·396 2956	328·56586	3·82118
	24	7231·5	332 32 46·4	6 46 39·2	·390 7224	332·44136	3·93097
	25	7232·5	336 33 36·0	6 38 16·5	·385 0501	336·43009	4·04764
	26	7233·5	340 41 31·1	−6 27 37·3	0·379 3039	340·53894	4·17121
	27	7234·5	344 56 54·1	6 14 33·1	·373 5113	344·77478	4·30159
	28	7235·5	349 20 06·3	5 58 55·3	·367 7032	349·14431	4·43855
	29	7236·5	353 51 27·9	5 40 36·4	·361 9134	353·65394	4·58170
	30	7237·5	358 31 17·6	5 19 29·4	·356 1790	358·30957	4·73042
	31	7238·5	3 19 51·3	−4 55 29·2	0·350 5401	3·11634	4·88382
Nov.	1	7239·5	8 17 21·5	4 28 32·4	·345 0400	8·07840	5·04077
	2	7240·5	13 23 56·7	3 58 38·5	·339 7253	13·19856	5·19973
	3	7241·5	18 39 39·8	3 25 50·3	·334 6447	18·47790	5·35880
	4	7242·5	24 04 27·4	2 50 14·9	·329 8491	23·91545	5·51575
	5	7243·5	29 38 08·6	−2 12 04·1	0·325 3907	29·50781	5·66794
	6	7244·5	35 20 23·8	1 31 35·2	·321 3217	35·24875	5·81240
	7	7245·5	41 10 43·7	0 49 11·2	·317 6932	41·12897	5·94594
	8	7246·5	47 08 28·8	−0 05 21·1	·314 5536	47·13587	6·06522
	9	7247·5	53 12 49·0	+0 39 21·0	·311 9478	53·25356	6·16698
	10	7248·5	59 22 43·5	+1 24 16·1	0·309 9144	59·46296	6·24817
	11	7249·5	65 37 01·9	2 08 41·8	·308 4848	65·74217	6·30620
	12	7250·5	71 54 25·0	2 51 54·4	·307 6818	72·06700	6·33917
	13	7251·5	78 13 27·3	3 33 10·4	·307 5186	78·41175	6·34590
	14	7252·5	84 32 39·0	4 11 48·9	·307 9976	84·74997	6·32617
	15	7253·5	90 50 29·1	+4 47 13·7	0·309 1111	91·05550	6·28069
	16	7254·5	97 05 28·0	+5 18 54·6	0·310 8411	97·30326	6·21097

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Nov. 16	7254·5	97 05 28·0	+5 18 54·6	0·310 8411	97·30326	6·21097
17	7255·5	103 16 11·2	5 46 28·8	·313 1607	103·47011	6·11929
18	7256·5	109 21 21·0	6 09 41·5	·316 0343	109·53548	6·00853
19	7257·5	115 19 49·2	6 28 25·8	·319 4204	115·48185	5·88182
20	7258·5	121 10 38·0	6 42 42·0	·323 2719	121·29491	5·74249
21	7259·5	126 53 01·4	+6 52 37·0	0·327 5390	126·96372	5·59385
22	7260·5	132 26 25·0	6 58 22·5	·332 1699	132·48053	5·43898
23	7261·5	137 50 25·2	7 00 14·4	·337 1121	137·84053	5·28067
24	7262·5	143 04 48·8	6 58 31·2	·342 3142	143·04154	5·12138
25	7263·5	148 09 31·8	6 53 32·7	·347 7260	148·08366	4·96321
26	7264·5	153 04 37·8	+6 45 39·6	0·353 3001	152·96889	4·80784
27	7265·5	157 50 17·1	6 35 12·0	·358 9914	157·70072	4·65661
28	7266·5	162 26 44·7	6 22 29·7	·364 7580	162·28383	4·51054
29	7267·5	166 54 19·9	6 07 50·9	·370 5612	166·72376	4·37036
30	7268·5	171 13 24·6	5 51 32·7	·376 3656	171·02669	4·23660
Dec. 1	7269·5	175 24 22·8	+5 33 50·6	0·382 1392	175·19920	4·10956
2	7270·5	179 27 39·8	5 14 58·8	·387 8523	179·24809	3·98937
3	7271·5	183 23 41·3	4 55 09·5	·393 4789	183·18025	3·87610
4	7272·5	187 12 53·3	4 34 33·9	·398 9951	187·00257	3·76966
5	7273·5	190 55 41·4	4 13 21·7	·404 3801	190·72181	3·66993
6	7274·5	194 32 30·9	+3 51 41·3	0·409 6145	194·34461	3·57674
7	7275·5	198 03 46·2	3 29 40·1	·414 6815	197·87740	3·48987
8	7276·5	201 29 51·2	3 07 24·6	·419 5664	201·32637	3·40908
9	7277·5	204 51 08·4	2 45 00·3	·424 2558	204·69750	3·33413
10	7278·5	208 07 59·9	2 22 31·9	·428 7378	207·99650	3·26478
11	7279·5	211 20 46·4	+2 00 03·6	0·433 0023	211·22885	3·20080
12	7280·5	214 29 48·1	1 37 38·9	·437 0398	214·39980	3·14194
13	7281·5	217 35 23·8	1 15 20·9	·440 8423	217·51435	3·08796
14	7282·5	220 37 52·0	0 53 12·2	·444 4028	220·57728	3·03868
15	7283·5	223 37 30·0	0 31 15·0	·447 7149	223·59320	2·99389
16	7284·5	226 34 34·3	+0 09 31·5	0·450 7732	226·56649	2·95340
17	7285·5	229 29 21·1	−0 11 56·7	·453 5729	229·50138	2·91706
18	7286·5	232 22 05·7	0 33 08·0	·456 1100	232·40193	2·88470
19	7287·5	235 13 02·7	0 54 01·1	·458 3809	235·27206	2·85618
20	7288·5	238 02 26·5	1 14 34·6	·460 3825	238·11554	2·83140
21	7289·5	240 50 30·7	−1 34 47·5	0·462 1122	240·93607	2·81025
22	7290·5	243 37 28·9	1 54 38·5	·463 5681	243·73721	2·79262
23	7291·5	246 23 34·1	2 14 06·8	·464 7482	246·52247	2·77846
24	7292·5	249 08 59·0	2 33 11·2	·465 6512	249·29526	2·76769
25	7293·5	251 53 56·2	2 51 50·6	·466 2758	252·05897	2·76028
26	7294·5	254 38 38·2	−3 10 04·1	0·466 6218	254·81693	2·75620
27	7295·5	257 23 17·2	3 27 50·6	·466 6885	257·57246	2·75540
28	7296·5	260 08 05·3	3 45 08·8	·466 4758	260·32884	2·75792
29	7297·5	262 53 14·8	4 01 57·6	·465 9839	263·08940	2·76375
30	7298·5	265 38 58·0	4 18 15·5	·465 2137	265·85744	2·77290
31	7299·5	268 25 27·1	−4 34 01·2	0·464 1659	268·63632	2·78543
32	7300·5	271 12 54·6	−4 49 13·0	0·462 8412	271·42945	2·80140

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion	Orb. Lat.
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°	″
Jan. −1	6932·5	170 47 18·8	+3 23 02·1	0·719 5412	170·78075	1·61905	−0·12
1	6934·5	174 01 53·1	3 21 48·9	·719 7220	174·01804	·61823	·13
3	6936·5	177 16 20·7	3 19 57·0	·719 9142	177·25365	·61737	·15
5	6938·5	180 30 41·0	3 17 27·0	·720 1170	180·48749	·61646	·16
7	6940·5	183 44 53·5	3 14 19·3	·720 3299	183·71946	·61550	·17
9	6942·5	186 58 57·6	+3 10 34·7	0·720 5521	186·94948	1·61451	−0·18
11	6944·5	190 12 52·9	3 06 13·9	·720 7830	190·17747	·61348	·19
13	6946·5	193 26 39·0	3 01 17·8	·721 0219	193·40336	·61241	·20
15	6948·5	196 40 15·3	2 55 47·5	·721 2678	196·62708	·61130	·21
17	6950·5	199 53 41·6	2 49 44·1	·721 5202	199·84856	·61018	·22
19	6952·5	203 06 57·7	+2 43 08·7	0·721 7782	203·06778	1·60903	−0·23
21	6954·5	206 20 03·1	2 36 02·9	·722 0409	206·28467	·60786	·24
23	6956·5	209 32 57·8	2 28 27·8	·722 3075	209·49920	·60667	·24
25	6958·5	212 45 41·7	2 20 25·2	·722 5772	212·71135	·60547	·23
27	6960·5	215 58 14·7	2 11 56·5	·722 8492	215·92109	·60427	·23
29	6962·5	219 10 36·6	+2 03 03·4	0·723 1226	219·12841	1·60306	−0·23
31	6964·5	222 22 47·7	1 53 47·7	·723 3965	222·33331	·60184	·23
Feb. 2	6966·5	225 34 48·0	1 44 11·0	·723 6701	225·53578	·60063	·23
4	6968·5	228 46 37·5	1 34 15·4	·723 9425	228·73583	·59943	·24
6	6970·5	231 58 16·7	1 24 02·6	·724 2129	231·93349	·59823	·24
8	6972·5	235 09 45·6	+1 13 34·7	0·724 4805	235·12877	1·59705	−0·23
10	6974·5	238 21 04·5	1 02 53·5	·724 7444	238·32171	·59589	·22
12	6976·5	241 32 13·9	0 52 01·2	·725 0037	241·51235	·59475	·22
14	6978·5	244 43 14·0	0 40 59·6	·725 2578	244·70073	·59363	·21
16	6980·5	247 54 05·4	0 29 51·0	·725 5058	247·88690	·59255	·20
18	6982·5	251 04 48·3	+0 18 37·2	0·725 7470	251·07093	1·59148	−0·18
20	6984·5	254 15 23·4	+0 07 20·5	·725 9806	254·25286	·59046	·17
22	6986·5	257 25 51·1	−0 03 57·1	·726 2059	257·43279	·58948	·15
24	6988·5	260 36 11·9	0 15 13·6	·726 4223	260·61079	·58853	·14
26	6990·5	263 46 26·4	0 26 26·9	·726 6290	263·78694	·58763	·12
28	6992·5	266 56 35·1	−0 37 35·0	0·726 8254	266·96133	1·58677	−0·11
Mar. 1	6994·5	270 06 38·7	0 48 35·9	·727 0110	270·13404	·58596	·10
3	6996·5	273 16 37·6	0 59 27·5	·727 1852	273·30519	·58520	·08
5	6998·5	276 26 32·5	1 10 07·9	·727 3475	276·47487	·58449	·07
7	7000·5	279 36 23·9	1 20 35·2	·727 4973	279·64319	·58384	·06
9	7002·5	282 46 12·4	−1 30 47·6	0·727 6341	282·81026	1·58324	−0·05
11	7004·5	285 55 58·7	1 40 43·1	·727 7577	285·97619	·58270	·04
13	7006·5	289 05 43·1	1 50 20·1	·727 8676	289·14111	·58223	·03
15	7008·5	292 15 26·4	1 59 36·7	·727 9635	292·30514	·58181	·02
17	7010·5	295 25 08·9	2 08 31·4	·728 0451	295·46839	·58145	− ·01
19	7012·5	298 34 51·3	−2 17 02·6	0·728 1121	298·63099	1·58116	0·00
21	7014·5	301 44 34·0	2 25 08·6	·728 1643	301·79308	·58093	+ ·01
23	7016·5	304 54 17·6	2 32 48·1	·728 2017	304·95477	·58077	·03
25	7018·5	308 04 02·3	2 39 59·7	·728 2240	308·11621	·58068	·04
27	7020·5	311 13 48·8	2 46 42·0	·728 2312	311·27752	·58064	·05
29	7022·5	314 23 37·3	−2 52 54·0	0·728 2232	314·43883	1·58068	+0·06
31	7024·5	317 33 28·3	−2 58 34·3	0·728 2002	317·60028	1·58078	+0·07

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion	Orb. Lat.
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°	″
Mar. 31	7024·5	317 33 28·3	−2 58 34·3	0·728 2002	317·60028	1·58078	+0·07
Apr. 2	7026·5	320 43 22·1	3 03 42·1	·728 1621	320·76199	·58094	·07
4	7028·5	323 53 19·1	3 08 16·4	·728 1091	323·92409	·58117	·08
6	7030·5	327 03 19·5	3 12 16·3	·728 0414	327·08672	·58147	·09
8	7032·5	330 13 23·6	3 15 41·0	·727 9591	330·25001	·58182	·10
10	7034·5	333 23 31·7	−3 18 30·0	0·727 8625	333·41406	1·58224	+0·11
12	7036·5	336 33 44·0	3 20 42·7	·727 7518	336·57903	·58273	·11
14	7038·5	339 44 00·8	3 22 18·6	·727 6275	339·74501	·58326	·12
16	7040·5	342 54 22·2	3 23 17·5	·727 4898	342·91213	·58387	·12
18	7042·5	346 04 48·3	3 23 39·0	·727 3393	346·08051	·58452	·12
20	7044·5	349 15 19·4	−3 23 23·2	0·727 1762	349·25026	1·58523	+0·13
22	7046·5	352 25 55·6	3 22 29·9	·727 0013	352·42148	·58599	·13
24	7048·5	355 36 37·0	3 20 59·3	·726 8149	355·59427	·58681	·14
26	7050·5	358 47 23·8	3 18 51·6	·726 6176	358·76874	·58767	·14
28	7052·5	1 58 16·0	3 16 07·2	·726 4101	1·94498	·58858	·14
30	7054·5	5 09 13·7	−3 12 46·5	0·726 1930	5·12309	1·58953	+0·14
May 2	7056·5	8 20 17·0	3 08 50·0	·725 9669	8·30313	·59052	·14
4	7058·5	11 31 26·1	3 04 18·4	·725 7326	11·48519	·59155	·15
6	7060·5	14 42 41·0	2 59 12·5	·725 4907	14·66934	·59261	·15
8	7062·5	17 54 01·8	2 53 33·2	·725 2419	17·85564	·59370	·15
10	7064·5	21 05 28·6	−2 47 21·4	0·724 9872	21·04416	1·59482	+0·14
12	7066·5	24 17 01·4	2 40 38·2	·724 7272	24·23495	·59597	·14
14	7068·5	27 28 40·4	2 33 24·8	·724 4627	27·42804	·59713	·13
16	7070·5	30 40 25·6	2 25 42·5	·724 1946	30·62348	·59832	·13
18	7072·5	33 52 17·1	2 17 32·7	·723 9237	33·82131	·59951	·12
20	7074·5	37 04 15·0	−2 08 56·9	0·723 6508	37·02154	1·60072	+0·11
22	7076·5	40 16 19·4	1 59 56·5	·723 3769	40·22419	·60193	·11
24	7078·5	43 28 30·5	1 50 33·3	·723 1027	43·42927	·60315	·10
26	7080·5	46 40 48·2	1 40 48·9	·722 8291	46·63678	·60436	·09
28	7082·5	49 53 12·6	1 30 45·1	·722 5569	49·84671	·60557	·08
30	7084·5	53 05 43·9	−1 20 23·8	0·722 2871	53·05906	1·60677	+0·07
June 1	7086·5	56 18 22·2	1 09 47·0	·722 0205	56·27379	·60796	·06
3	7088·5	59 31 07·5	0 58 56·5	·721 7579	59·49088	·60913	·05
5	7090·5	62 43 59·8	0 47 54·4	·721 5001	62·71029	·61028	·03
7	7092·5	65 56 59·3	0 36 42·8	·721 2481	65·93198	·61140	·02
9	7094·5	69 10 06·0	−0 25 23·8	0·721 0025	69·15588	1·61250	+0·01
11	7096·5	72 23 19·9	0 13 59·5	·720 7641	72·38196	·61357	+ ·01
13	7098·5	75 36 41·0	−0 02 32·1	·720 5338	75·61014	·61460	·00
15	7100·5	78 50 09·3	+0 08 56·2	·720 3123	78·84033	·61559	− ·01
17	7102·5	82 03 44·9	0 20 23·2	·720 1002	82·07248	·61655	·03
19	7104·5	85 17 27·6	+0 31 46·7	0·719 8983	85·30649	1·61746	−0·04
21	7106·5	88 31 17·3	0 43 04·6	·719 7072	88·54227	·61831	·06
23	7108·5	91 45 14·0	0 54 14·5	·719 5275	91·77971	·61912	·07
25	7110·5	94 59 17·5	1 05 14·4	·719 3597	95·01871	·61988	·08
27	7112·5	98 13 27·6	1 16 02·2	·719 2045	98·25918	·62058	·09
29	7114·5	101 27 44·2	+1 26 35·6	0·719 0624	101·50097	1·62121	−0·10
July 1	7116·5	104 42 06·9	+1 36 52·7	0·718 9338	104·74399	1·62180	−0·11

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion	Orb. Lat.
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°	″
July 1	7116·5	104 42 06·9	+1 36 52·7	0·718 9338	104·74399	1·62180	−0·11
3	7118·5	107 56 35·5	1 46 51·5	·718 8190	107·98811	·62231	·12
5	7120·5	111 11 09·6	1 56 29·9	·718 7185	111·23320	·62277	·13
7	7122·5	114 25 49·0	2 05 46·0	·718 6327	114·47913	·62315	·14
9	7124·5	117 40 33·2	2 14 38·2	·718 5617	117·72577	·62348	·15
11	7126·5	120 55 21·7	+2 23 04·5	0·718 5059	120·97299	1·62373	−0·16
13	7128·5	124 10 14·1	2 31 03·3	·718 4653	124·22063	·62391	·17
15	7130·5	127 25 09·9	2 38 33·1	·718 4402	127·46858	·62403	·17
17	7132·5	130 40 08·6	2 45 32·4	·718 4306	130·71668	·62406	·17
19	7134·5	133 55 09·5	2 51 59·7	·718 4364	133·96479	·62404	·18
21	7136·5	137 10 12·0	+2 57 54·0	0·718 4579	137·21279	1·62395	−0·18
23	7138·5	140 25 15·6	3 03 13·9	·718 4947	140·46052	·62377	·18
25	7140·5	143 40 19·6	3 07 58·4	·718 5469	143·70784	·62354	·18
27	7142·5	146 55 23·3	3 12 06·7	·718 6143	146·95462	·62323	·18
29	7144·5	150 10 25·9	3 15 37·9	·718 6966	150·20073	·62286	·18
31	7146·5	153 25 26·9	+3 18 31·4	0·718 7935	153·44602	1·62242	−0·18
Aug. 2	7148·5	156 40 25·6	3 20 46·6	·718 9048	156·69038	·62192	·17
4	7150·5	159 55 21·1	3 22 23·1	·719 0301	159·93366	·62135	·17
6	7152·5	163 10 12·8	3 23 20·6	·719 1689	163·17575	·62073	·17
8	7154·5	166 25 00·1	3 23 39·1	·719 3208	166·41654	·62005	·16
10	7156·5	169 39 42·3	+3 23 18·5	0·719 4854	169·65590	1·61930	−0·16
12	7158·5	172 54 18·6	3 22 18·8	·719 6621	172·89372	·61851	·16
14	7160·5	176 08 48·4	3 20 40·4	·719 8503	176·12989	·61766	·15
16	7162·5	179 23 11·3	3 18 23·7	·720 0495	179·36433	·61677	·14
18	7164·5	182 37 26·4	3 15 29·1	·720 2589	182·59693	·61583	·13
20	7166·5	185 51 33·4	+3 11 57·3	0·720 4779	185·82761	1·61485	−0·12
22	7168·5	189 05 31·8	3 07 49·1	·720 7058	189·05629	·61382	·11
24	7170·5	192 19 21·0	3 03 05·2	·720 9420	192·28288	·61276	·10
26	7172·5	195 33 00·6	2 57 46·8	·721 1855	195·50733	·61168	·09
28	7174·5	198 46 30·4	2 51 54·8	·721 4357	198·72958	·61056	·07
30	7176·5	201 59 49·9	+2 45 30·5	0·721 6917	201·94955	1·60941	−0·06
Sept. 1	7178·5	205 12 58·9	2 38 35·2	·721 9527	205·16722	·60825	·05
3	7180·5	208 25 57·3	2 31 10·2	·722 2180	208·38255	·60707	·04
5	7182·5	211 38 44·9	2 23 17·0	·722 4867	211·59550	·60588	·02
7	7184·5	214 51 21·5	2 14 57·2	·722 7578	214·80605	·60467	− ·01
9	7186·5	218 03 47·2	+2 06 12·5	0·723 0307	218·01419	1·60347	0·00
11	7188·5	221 16 02·0	1 57 04·5	·723 3043	221·21991	·60225	+ ·01
13	7190·5	224 28 05·9	1 47 34·9	·723 5780	224·42320	·60104	·03
15	7192·5	227 39 59·1	1 37 45·7	·723 8507	227·62406	·59983	·04
17	7194·5	230 51 41·8	1 27 38·8	·724 1217	230·82253	·59864	·06
19	7196·5	234 03 14·1	+1 17 15·9	0·724 3902	234·01861	1·59745	+0·07
21	7198·5	237 14 36·4	1 06 39·2	·724 6552	237·21234	·59628	·09
23	7200·5	240 25 49·0	0 55 50·5	·724 9160	240·40376	·59514	·10
25	7202·5	243 36 52·2	0 44 51·9	·725 1718	243·59290	·59401	·11
27	7204·5	246 47 46·5	0 33 45·5	·725 4217	246·77982	·59291	·12
29	7206·5	249 58 32·3	+0 22 33·3	0·725 6651	249·96457	1·59184	+0·14
Oct. 1	7208·5	253 09 10·0	+0 11 17·4	0·725 9011	253·14722	1·59081	+0·15

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion	Orb. Lat.
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°	″
Oct. 1	7208·5	253 09 10·0	+0 11 17·4	0·725 9011	253·14722	1·59081	+0·15
3	7210·5	256 19 40·2	−0 00 00·1	·726 1291	256·32784	·58981	·16
5	7212·5	259 30 03·3	0 11 17·3	·726 3484	259·50649	·58885	·17
7	7214·5	262 40 20·0	0 22 31·9	·726 5583	262·68328	·58794	·19
9	7216·5	265 50 30·7	0 33 42·1	·726 7581	265·85826	·58706	·20
11	7218·5	269 00 36·0	−0 44 45·7	0·726 9472	269·03156	1·58624	+0·21
13	7220·5	272 10 36·5	0 55 40·7	·727 1251	272·20325	·58546	·22
15	7222·5	275 20 32·7	1 06 25·3	·727 2913	275·37344	·58474	·23
17	7224·5	278 30 25·3	1 16 57·4	·727 4451	278·54223	·58407	·24
19	7226·5	281 40 14·9	1 27 15·2	·727 5863	281·70974	·58345	·25
21	7228·5	284 50 01·9	−1 37 16·9	0·727 7143	284·87608	1·58290	+0·26
23	7230·5	287 59 47·0	1 47 00·5	·727 8287	288·04136	·58239	·26
25	7232·5	291 09 30·7	1 56 24·4	·727 9292	291·20570	·58196	·27
27	7234·5	294 19 13·5	2 05 27·0	·728 0156	294·36923	·58159	·28
29	7236·5	297 28 56·0	2 14 06·5	·728 0875	297·53208	·58127	·29
31	7238·5	300 38 38·7	−2 22 21·5	0·728 1447	300·69436	1·58102	+0·29
Nov. 2	7240·5	303 48 22·0	2 30 10·5	·728 1870	303·85621	·58084	·29
4	7242·5	306 58 06·4	2 37 32·0	·728 2143	307·01775	·58072	·29
6	7244·5	310 07 52·3	2 44 24·7	·728 2266	310·17913	·58067	·29
8	7246·5	313 17 40·2	2 50 47·4	·728 2238	313·34046	·58067	·29
10	7248·5	316 27 30·4	−2 56 38·9	0·728 2059	316·50187	1·58075	+0·28
12	7250·5	319 37 23·3	3 01 58·2	·728 1730	319·66351	·58090	·28
14	7252·5	322 47 19·3	3 06 44·3	·728 1251	322·82550	·58110	·27
16	7254·5	325 57 18·6	3 10 56·3	·728 0624	325·98797	·58138	·27
18	7256·5	329 07 21·5	3 14 33·4	·727 9850	329·15105	·58171	·26
20	7258·5	332 17 28·3	−3 17 35·0	0·727 8933	332·31486	1·58211	+0·25
22	7260·5	335 27 39·3	3 20 00·4	·727 7874	335·47952	·58257	·24
24	7262·5	338 37 54·6	3 21 49·2	·727 6677	338·64517	·58309	·23
26	7264·5	341 48 14·5	3 23 01·1	·727 5346	341·81192	·58367	·22
28	7266·5	344 58 39·0	3 23 35·7	·727 3885	344·97988	·58430	·20
30	7268·5	348 09 08·5	−3 23 32·9	0·727 2297	348·14917	1·58499	+0·19
Dec. 2	7270·5	351 19 43·0	3 22 52·7	·727 0589	351·31989	·58574	·17
4	7272·5	354 30 22·7	3 21 35·1	·726 8764	354·49216	·58654	·15
6	7274·5	357 41 07·7	3 19 40·4	·726 6828	357·66607	·58738	·13
8	7276·5	0 51 58·1	3 17 08·8	·726 4788	0·84172	·58827	·11
10	7278·5	4 02 54·0	−3 14 00·7	0·726 2649	4·01919	1·58921	+0·09
12	7280·5	7 13 55·5	3 10 16·6	·726 0419	7·19858	·59019	·08
14	7282·5	10 25 02·7	3 05 57·2	·725 8103	10·37996	·59120	·06
16	7284·5	13 36 15·7	3 01 03·2	·725 5709	13·56341	·59225	·05
18	7286·5	16 47 34·5	2 55 35·5	·725 3244	16·74898	·59333	·03
20	7288·5	19 58 59·3	−2 49 34·9	0·725 0716	19·93676	1·59445	+0·01
22	7290·5	23 10 30·1	2 43 02·5	·724 8132	23·12678	·59558	− ·02
24	7292·5	26 22 07·1	2 35 59·6	·724 5501	26·31909	·59674	·04
26	7294·5	29 33 50·2	2 28 27·2	·724 2831	29·51374	·59792	·06
28	7296·5	32 45 39·6	2 20 26·9	·724 0130	32·71077	·59911	·08
30	7298·5	35 57 35·4	−2 12 00·0	0·723 7406	35·91019	1·60031	−0·09
32	7300·5	39 09 37·7	−2 03 08·0	0·723 4668	39·11203	1·60152	−0·11

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion	Orb. Lat.
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°	″
Jan. −1	6932·5	246 47 32·9	−0 33 27·8	1·506 792	246·80106	0·533 560	+0·36
3	6936·5	248 55 59·7	0 37 23·6	·501 572	248·94273	·537 278	·37
7	6940·5	251 05 20·4	0 41 17·9	·496 365	251·09932	·541 023	·37
11	6944·5	253 15 35·4	0 45 10·3	·491 177	253·27095	·544 794	·37
15	6948·5	255 26 45·1	0 49 00·4	·486 018	255·45770	·548 584	·38
19	6952·5	257 38 49·7	−0 52 47·8	1·480 894	257·65964	0·552 386	+0·38
23	6956·5	259 51 49·4	0 56 32·0	·475 813	259·87680	·556 196	·37
27	6960·5	262 05 44·1	1 00 12·7	·470 783	262·10921	·560 006	·37
31	6964·5	264 20 34·0	1 03 49·3	·465 813	264·35684	·563 810	·37
Feb. 4	6968·5	266 36 18·9	1 07 21·4	·460 909	266·61967	·567 601	·38
8	6972·5	268 52 58·6	−1 10 48·6	1·456 082	268·89762	0·571 370	+0·38
12	6976·5	271 10 32·7	1 14 10·3	·451 337	271·19059	·575 111	·38
16	6980·5	273 29 00·7	1 17 26·2	·446 685	273·49846	·578 816	·38
20	6984·5	275 48 22·1	1 20 35·7	·442 132	275·82106	·582 475	·38
24	6988·5	278 08 36·2	1 23 38·4	·437 687	278·15819	·586 080	·39
28	6992·5	280 29 42·2	−1 26 33·8	1·433 359	280·50962	0·589 626	+0·39
Mar. 3	6996·5	282 51 39·0	1 29 21·4	·429 154	282·87510	·593 100	·39
7	7000·5	285 14 25·7	1 32 00·8	·425 081	285·25431	·596 494	·39
11	7004·5	287 38 00·9	1 34 31·4	·421 148	287·64693	·599 797	·39
15	7008·5	290 02 23·4	1 36 52·9	·417 363	290·05256	·603 005	·39
19	7012·5	292 27 31·7	−1 39 04·9	1·413 732	292·47083	0·606 107	+0·39
23	7016·5	294 53 24·1	1 41 06·8	·410 263	294·90126	·609 089	·38
27	7020·5	297 19 58·9	1 42 58·3	·406 963	297·34338	·611 948	·38
31	7024·5	299 47 14·2	1 44 39·1	·403 839	299·79667	·614 675	·37
Apr. 4	7028·5	302 15 08·0	1 46 08·6	·400 898	302·26059	·617 258	·36
8	7032·5	304 43 38·2	−1 47 26·7	1·398 145	304·73453	0·619 687	+0·36
12	7036·5	307 12 42·4	1 48 33·0	·395 587	307·21788	·621 960	·35
16	7040·5	309 42 18·4	1 49 27·2	·393 228	309·70999	·624 068	·35
20	7044·5	312 12 23·6	1 50 09·2	·391 075	312·21019	·626 001	·35
24	7048·5	314 42 55·5	1 50 38·6	·389 132	314·71776	·627 754	·34
28	7052·5	317 13 51·3	−1 50 55·3	1·387 402	317·23197	0·629 318	+0·34
May 2	7056·5	319 45 08·3	1 50 59·2	·385 891	319·75205	·630 690	·33
6	7060·5	322 16 43·7	1 50 50·2	·384 601	322·27723	·631 866	·32
10	7064·5	324 48 34·5	1 50 28·2	·383 535	324·80671	·632 838	·31
14	7068·5	327 20 37·8	1 49 53·2	·382 696	327·33966	·633 606	·30
18	7072·5	329 52 50·5	−1 49 05·3	1·382 086	329·87528	0·634 167	+0·28
22	7076·5	332 25 09·6	1 48 04·5	·381 706	332·41271	·634 514	·27
26	7080·5	334 57 32·0	1 46 51·0	·381 556	334·95111	·634 651	·26
30	7084·5	337 29 54·6	1 45 24·9	·381 638	337·48963	·634 572	·24
June 3	7088·5	340 02 14·4	1 43 46·4	·381 951	340·02741	·634 285	·23
7	7092·5	342 34 28·2	−1 41 55·7	1·382 494	342·56363	0·633 790	+0·21
11	7096·5	345 06 33·0	1 39 53·2	·383 266	345·09745	·633 084	·20
15	7100·5	347 38 25·8	1 37 39·2	·384 266	347·62802	·632 167	·18
19	7104·5	350 10 03·7	1 35 14·0	·385 490	350·15452	·631 051	·16
23	7108·5	352 41 23·6	1 32 37·9	·386 937	352·67616	·629 735	·15
27	7112·5	355 12 22·8	−1 29 51·5	1·388 603	355·19214	0·628 225	+0·13
July 1	7116·5	357 42 58·5	−1 26 55·2	1·390 483	357·70171	0·626 527	+0·11

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion	Orb. Lat.
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°	″
July 1	7116·5	357 42 58·5	−1 26 55·2	1·390 483	357·70171	0·626 527	+0·11
5	7120·5	0 13 08·0	1 23 49·4	·392 575	0·20411	·624 645	·09
9	7124·5	2 42 48·8	1 20 34·7	·394 874	2·69864	·622 590	·07
13	7128·5	5 11 58·3	1 17 11·5	·397 374	5·18460	·620 363	·05
17	7132·5	7 40 34·2	1 13 40·4	·400 070	7·66133	·617 977	·03
21	7136·5	10 08 34·2	−1 10 02·0	1·402 956	10·12821	0·615 438	+0·01
25	7140·5	12 35 56·2	1 06 16·7	·406 026	12·58464	·612 753	− ·01
29	7144·5	15 02 38·2	1 02 25·2	·409 274	15·03005	·609 931	·03
Aug. 2	7148·5	17 28 38·3	0 58 28·0	·412 693	17·46392	·606 985	·04
6	7152·5	19 53 54·7	0 54 25·7	·416 276	19·88577	·603 920	·06
10	7156·5	22 18 25·9	−0 50 18·8	1·420 016	22·29513	0·600 743	−0·08
14	7160·5	24 42 10·3	0 46 08·0	·423 905	24·69158	·597 465	·10
18	7164·5	27 05 06·6	0 41 53·8	·427 936	27·07473	·594 097	·12
22	7168·5	29 27 13·6	0 37 36·8	·432 101	29·44425	·590 649	·13
26	7172·5	31 48 30·1	0 33 17·4	·436 393	31·79982	·587 124	·15
30	7176·5	34 08 55·2	−0 28 56·2	1·440 802	34·14116	0·583 537	−0·17
Sept. 3	7180·5	36 28 28·1	0 24 33·8	·445 322	36·46804	·579 894	·19
7	7184·5	38 47 08·1	0 20 10·7	·449 943	38·78025	·576 205	·21
11	7188·5	41 04 54·6	0 15 47·3	·454 659	41·07763	·572 476	·22
15	7192·5	43 21 47·1	0 11 24·0	·459 461	43·36002	·568 716	·24
19	7196·5	45 37 45·2	−0 07 01·5	1·464 340	45·62733	0·564 934	−0·25
23	7200·5	47 52 48·7	−0 02 40·1	·469 288	47·87947	·561 135	·26
27	7204·5	50 06 57·4	+0 01 39·9	·474 298	50·11640	·557 329	·28
Oct. 1	7208·5	52 20 11·4	0 05 57·9	·479 362	52·33810	·553 521	·30
5	7212·5	54 32 30·6	0 10 13·6	·484 471	54·54458	·549 721	·32
9	7216·5	56 43 55·3	+0 14 26·6	1·489 617	56·73588	0·545 930	−0·33
13	7220·5	58 54 25·6	0 18 36·6	·494 794	58·91204	·542 155	·34
17	7224·5	61 04 01·8	0 22 43·4	·499 992	61·07315	·538 405	·35
21	7228·5	63 12 44·4	0 26 46·5	·505 206	63·21932	·534 684	·36
25	7232·5	65 20 33·7	0 30 45·7	·510 426	65·35066	·530 992	·38
29	7236·5	67 27 30·4	+0 34 40·7	1·515 647	67·46731	0·527 342	−0·39
Nov. 2	7240·5	69 33 35·0	0 38 31·3	·520 860	69·56945	·523 734	·40
6	7244·5	71 38 48·2	0 42 17·2	·526 060	71·65724	·520 171	·40
10	7248·5	73 43 10·7	0 45 58·3	·531 239	73·73089	·516 661	·41
14	7252·5	75 46 43·2	0 49 34·4	·536 391	75·79060	·513 202	·41
18	7256·5	77 49 26·5	+0 53 05·2	1·541 508	77·83658	0·509 800	−0·42
22	7260·5	79 51 21·6	0 56 30·5	·546 586	79·86908	·506 459	·43
26	7264·5	81 52 29·2	0 59 50·4	·551 617	81·88834	·503 183	·43
30	7268·5	83 52 50·4	1 03 04·5	·556 597	83·89463	·499 969	·43
Dec. 4	7272·5	85 52 26·0	1 06 12·8	·561 518	85·88818	·496 822	·43
8	7276·5	87 51 17·1	+1 09 15·2	1·566 376	87·86930	0·493 747	−0·44
12	7280·5	89 49 24·6	1 12 11·5	·571 165	89·83825	·490 741	·44
16	7284·5	91 46 49·6	1 15 01·7	·575 881	91·79533	·487 810	·44
20	7288·5	93 43 33·2	1 17 45·7	·580 517	93·74083	·484 954	·45
24	7292·5	95 39 36·5	1 20 23·4	·585 069	95·67506	·482 172	·45
28	7296·5	97 35 00·5	+1 22 54·8	1·589 532	97·59831	0·479 468	−0·44
32	7300·5	99 29 46·4	+1 25 19·8	1·593 903	99·51091	0·476 843	−0·44

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
			JUPITER			
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Jan. −3	6930·5	254 39 15·1	+0 33 37·7	5·315 207	254·64843	0·079 561
7	6940·5	255 27 00·6	0 32 38·5	·311 967	255·44452	·079 658
17	6950·5	256 14 49·5	0 31 38·8	·308 704	256·24159	·079 756
27	6960·5	257 02 42·0	0 30 38·7	·305 417	257·03964	·079 855
Feb. 6	6970·5	257 50 38·0	0 29 38·2	·302 108	257·83869	·079 955
16	6980·5	258 38 37·7	+0 28 37·3	5·298 776	258·63874	0·080 056
26	6990·5	259 26 41·0	0 27 35·9	·295 424	259·43980	·080 158
Mar. 7	7000·5	260 14 47·9	0 26 34·1	·292 050	260·24188	·080 260
17	7010·5	261 02 58·5	0 25 32·0	·288 657	261·04499	·080 363
27	7020·5	261 51 12·8	0 24 29·5	·285 244	261·84914	·080 467
Apr. 6	7030·5	262 39 30·9	+0 23 26·6	5·281 812	262·65433	0·080 572
16	7040·5	263 27 52·7	0 22 23·3	·278 363	263·46057	·080 677
26	7050·5	264 16 18·3	0 21 19·7	·274 896	264·26787	·080 783
May 6	7060·5	265 04 47·8	0 20 15·7	·271 412	265·07623	·080 890
16	7070·5	265 53 21·1	0 19 11·4	·267 912	265·88567	·080 998
26	7080·5	266 41 58·3	+0 18 06·8	5·264 397	266·69618	0·081 106
June 5	7090·5	267 30 39·4	0 17 01·9	·260 867	267·50778	·081 215
15	7100·5	268 19 24·4	0 15 56·8	·257 323	268·32048	·081 325
25	7110·5	269 08 13·4	0 14 51·3	·253 765	269·13427	·081 435
July 5	7120·5	269 57 06·3	0 13 45·6	·250 195	269·94917	·081 546
15	7130·5	270 46 03·2	+0 12 39·6	5·246 613	270·76518	0·081 657
25	7140·5	271 35 04·2	0 11 33·3	·243 020	271·58231	·081 769
Aug. 4	7150·5	272 24 09·1	0 10 26·8	·239 417	272·40057	·081 882
14	7160·5	273 13 18·2	0 09 20·1	·235 804	273·21995	·081 995
24	7170·5	274 02 31·3	0 08 13·2	·232 182	274·04047	·082 109
Sept. 3	7180·5	274 51 48·5	+0 07 06·2	5·228 552	274·86212	0·082 223
13	7190·5	275 41 09·8	0 05 58·9	·224 914	275·68492	·082 337
23	7200·5	276 30 35·2	0 04 51·5	·221 269	276·50887	·082 452
Oct. 3	7210·5	277 20 04·8	0 03 43·9	·217 619	277·33397	·082 568
13	7220·5	278 09 38·6	0 02 36·1	·213 963	278·16023	·082 684
23	7230·5	278 59 16·5	+0 01 28·3	5·210 303	278·98765	0·082 800
Nov. 2	7240·5	279 48 58·6	+0 00 20·3	·206 639	279·81623	·082 917
12	7250·5	280 38 45·0	−0 00 47·8	·202 972	280·64598	·083 034
22	7260·5	281 28 35·5	0 01 56·0	·199 303	281·47690	·083 151
Dec. 2	7270·5	282 18 30·3	0 03 04·2	·195 632	282·30900	·083 268
12	7280·5	283 08 29·3	−0 04 12·5	5·191 961	283·14227	0·083 386
22	7290·5	283 58 32·5	0 05 20·8	·188 290	283·97672	·083 504
32	7300·5	284 48 40·0	−0 06 29·2	5·184 620	284·81235	0·083 623
			URANUS			
Dec. 18	6920·5	138 20 59·8	+0 41 52·3	18·406 62	138·35196	0·012 7600
Jan. 27	6960·5	138 51 37·7	0 42 02·9	·402 49	138·86245	·012 7646
Mar. 7	7000·5	139 22 16·2	0 42 13·2	·398 43	139·37313	·012 7691
Apr. 16	7040·5	139 52 55·4	0 42 23·3	·394 43	139·88398	·012 7735
May 26	7080·5	140 23 35·2	0 42 33·2	·390 50	140·39501	·012 7779
July 5	7120·5	140 54 15·7	+0 42 42·9	18·386 63	140·90621	0·012 7821
Aug. 14	7160·5	141 24 56·7	0 42 52·4	·382 82	141·41758	·012 7864
Sept. 23	7200·5	141 55 38·4	0 43 01·7	·379 09	141·92912	·012 7906
Nov. 2	7240·5	142 26 20·7	0 43 10·9	·375 41	142·44083	·012 7949
Dec. 12	7280·5	142 57 03·5	0 43 19·8	·371 81	142·95271	·012 7989
Jan. 21	7320·5	143 27 47·0	+0 43 28·5	18·368 27	143·46474	0·012 8029

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date		Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
				SATURN			
		243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Jan.	−3	6930·5	279 19 54·2	+0 36 05·0	10·062 721	279·31906	0·030 130
	7	6940·5	279 37 58·1	0 35 19·3	·062 365	279·62038	·030 132
	17	6950·5	279 56 02·0	0 34 33·6	·061 992	279·92172	·030 135
	27	6960·5	280 14 06·0	0 33 47·8	·061 603	280·22308	·030 137
Feb.	6	6970·5	280 32 10·0	0 33 01·9	·061 197	280·52447	·030 140
	16	6980·5	280 50 14·2	+0 32 16·0	10·060 775	280·82588	0·030 142
	26	6990·5	281 08 18·5	0 31 30·1	·060 337	281·12732	·030 145
Mar.	7	7000·5	281 26 22·8	0 30 44·1	·059 882	281·42878	·030 148
	17	7010·5	281 44 27·2	0 29 58·0	·059 411	281·73027	·030 151
	27	7020·5	282 02 31·8	0 29 11·9	·058 923	282·03180	·030 154
Apr.	6	7030·5	282 20 36·4	+0 28 25·7	10·058 418	282·33335	0·030 157
	16	7040·5	282 38 41·2	0 27 39·4	·057 897	282·63493	·030 160
	26	7050·5	282 56 46·0	0 26 53·2	·057 360	282·93654	·030 163
May	6	7060·5	283 14 51·0	0 26 06·8	·056 806	283·23819	·030 166
	16	7070·5	283 32 56·1	0 25 20·4	·056 236	283·53987	·030 170
	26	7080·5	283 51 01·3	+0 24 34·0	10·055 648	283·84159	0·030 173
June	5	7090·5	284 09 06·6	0 23 47·5	·055 045	284·14334	·030 177
	15	7100·5	284 27 12·1	0 23 01·0	·054 425	284·44513	·030 180
	25	7110·5	284 45 17·7	0 22 14·5	·053 789	284·74696	·030 184
July	5	7120·5	285 03 23·4	0 21 27·9	·053 135	285·04882	·030 188
	15	7130·5	285 21 29·3	+0 20 41·2	10·052 466	285·35072	0·030 192
	25	7140·5	285 39 35·3	0 19 54·5	·051 780	285·65267	·030 196
Aug.	4	7150·5	285 57 41·5	0 19 07·8	·051 077	285·95465	·030 201
	14	7160·5	286 15 47·8	0 18 21·0	·050 358	286·25668	·030 205
	24	7170·5	286 33 54·2	0 17 34·2	·049 623	286·55875	·030 209
Sept.	3	7180·5	286 52 00·9	+0 16 47·4	10·048 871	286·86087	0·030 214
	13	7190·5	287 10 07·7	0 16 00·5	·048 102	287·16303	·030 218
	23	7200·5	287 28 14·6	0 15 13·6	·047 317	287·46524	·030 223
Oct.	3	7210·5	287 46 21·7	0 14 26·7	·046 516	287·76750	·030 228
	13	7220·5	288 04 29·0	0 13 39·7	·045 698	288·06980	·030 233
	23	7230·5	288 22 36·5	+0 12 52·7	10·044 864	288·37215	0·030 238
Nov.	2	7240·5	288 40 44·1	0 12 05·7	·044 013	288·67456	·030 243
	12	7250·5	288 58 52·0	0 11 18·6	·043 146	288·97702	·030 248
	22	7260·5	289 17 00·0	0 10 31·5	·042 262	289·27952	·030 253
Dec.	2	7270·5	289 35 08·2	0 09 44·4	·041 362	289·58209	·030 259
	12	7280·5	289 53 16·6	+0 08 57·3	10·040 445	289·88471	0·030 264
	22	7290·5	290 11 25·2	0 08 10·1	·039 512	290·18738	·030 270
	32	7300·5	290 29 34·0	+0 07 23·0	10·038 563	290·49011	0·030 275
				NEPTUNE			
Dec.	18	6920·5	216 59 19·1	+1 46 05·6	30·331 18	216·99071	0·005 9302
Jan.	27	6960·5	217 13 33·4	1 46 07·5	·331 11	217·22790	·005 9295
Mar.	7	7000·5	217 27 47·6	1 46 09·3	·331 02	217·46507	·005 9289
Apr.	16	7040·5	217 42 01·7	1 46 11·0	·330 92	217·70221	·005 9284
May	26	7080·5	217 56 15·8	1 46 12·6	·330 81	217·93934	·005 9279
July	5	7120·5	218 10 29·7	+1 46 14·0	30·330 68	218·17644	0·005 9272
Aug.	14	7160·5	218 24 43·6	1 46 15·4	·330 54	218·41352	·005 9266
Sept.	23	7200·5	218 38 57·4	1 46 16·7	·330 39	218·65057	·005 9259
Nov.	2	7240·5	218 53 11·1	1 46 17·8	·330 22	218·88759	·005 9253
Dec.	12	7280·5	219 07 24·7	1 46 18·8	·330 04	219·12459	·005 9248
Jan.	21	7320·5	219 21 38·2	+1 46 19·8	30·329 85	219·36157	0·005 9240

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Nov. 8	6880·5	154 19 17·6	+12 12 31·1	33·86615	155·62668	0·005 2724
Jan. 27	6960·5	154 44 37·9	12 17 47·7	·81344	156·04905	·005 2869
Apr. 16	7040·5	155 10 03·6	12 23 03·0	·76090	156·47258	·005 3013
July 5	7120·5	155 35 34·6	12 28 16·9	·70854	156·89726	·005 3157
Sept. 23	7200·5	156 01 10·9	+12 33 29·4	33·65637	157·32309	0·005 3301
Dec. 12	7280·5	156 26 52·6	12 38 40·4	·60440	157·75008	·005 3446
Mar. 2	7360·5	156 52 39·7	+12 43 49·8	33·55264	158·17823	0·005 3590

INNER PLANETS
MEAN ELEMENTS
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Planet	Epoch 1960 Sept. 23·0 = J.D. 243 7200·5 ; variations for 100 days								
	Inclination		Longitude of				Mean Distance	Mean Motion	Eccentricity
			Ascending Node		Perihelion				
	i	Var.	☊	Var.	ϖ	Var.	a	n	e
	°		°		°			°	
Mercury	7·00400	+1	47·86575	+325	76·84441	+426	0·387 099	4·092 339	0·205 627
Venus	3·39424	0	76·32625	+247	131·01853	+385	0·723 332	1·602 130	0·006 792
Mars	1·84993	0	49·25464	+211	335·33609	+504	1·523 691	0·524 033	0·093 369

Date	Julian Date	Mean Anomalies Mercury	Venus	Mars	Date	Julian Date	Mean Anomalies Mercury	Venus	Mars
	243	°	°	°		243	°	°	°
Jan. −3	6930·5	127·373	36·076	281·086	July 5	7120·5	184·917	340·481	20·650
7	6940·5	168·296	52·098	286·327	15	7130·5	225·840	356·502	25·891
17	6950·5	209·220	68·119	291·567	25	7140·5	266·763	12·524	31·131
27	6960·5	250·143	84·140	296·807	Aug. 4	7150·5	307·687	28·545	36·371
Feb. 6	6970·5	291·066	100·162	302·047	14	7160·5	348·610	44·566	41·611
16	6980·5	331·990	116·183	307·288	24	7170·5	29·533	60·588	46·851
26	6990·5	12·913	132·204	312·528	Sept. 3	7180·5	70·457	76·609	52·092
Mar. 7	7000·5	53·836	148·226	317·768	13	7190·5	111·380	92·630	57·332
17	7010·5	94·760	164·247	323·008	23	7200·5	152·303	108·652	62·572
27	7020·5	135·683	180·268	328·248	Oct. 3	7210·5	193·227	124·673	67·812
Apr. 6	7030·5	176·606	196·289	333·489	13	7220·5	234·150	140·694	73·053
16	7040·5	217·530	212·311	338·729	23	7230·5	275·073	156·715	78·293
26	7050·5	258·453	228·332	343·969	Nov. 2	7240·5	315·997	172·737	83·533
May 6	7060·5	299·377	244·353	349·209	12	7250·5	356·920	188·758	88·773
16	7070·5	340·300	260·375	354·449	22	7260·5	37·843	204·779	94·013
26	7080·5	21·223	276·396	359·690	Dec. 2	7270·5	78·767	220·801	99·254
June 5	7090·5	62·147	292·417	4·930	12	7280·5	119·690	236·822	104·494
15	7100·5	103·070	308·439	10·170	22	7290·5	160·613	252·843	109·734
25	7110·5	143·993	324·460	15·410	32	7300·5	201·537	268·865	114·974

OSCULATING ELEMENTS
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Inclination i	Longitude of Asc. Node Ω	Longitude of Perihelion ϖ	Mean Distance a	Mean Motion n	Eccentricity e	Mean Anomaly
				JUPITER				
	243	°	°	°		°		°
Jan. 27	6960·5	1·30641	100·0560	12·3279	5·208 041	0·082 9263	0·048 3351	249·7967
Mar. 7	7000·5	1·30639	100·0571	12·2886	·208 149	·082 9238	·048 3719	253·1601
Apr. 16	7040·5	1·30637	100·0582	12·2524	·208 256	·082 9212	·048 4099	256·5201
May 26	7080·5	1·30636	100·0593	12·2197	·208 361	·082 9187	·048 4491	259·8763
July 5	7120·5	1·30634	100·0604	12·1909	·208 462	·082 9163	·048 4893	263·2285
Aug. 14	7160·5	1·30632	100·0614	12·1663	5·208 557	0·082 9140	0·048 5304	266·5763
Sept. 23	7200·5	1·30631	100·0623	12·1464	·208 645	·082 9119	·048 5722	269·9192
Nov. 2	7240·5	1·30629	100·0633	12·1314	·208 724	·082 9100	·048 6145	273·2571
Dec. 12	7280·5	1·30627	100·0642	12·1218	5·208 792	0·082 9084	0·048 6571	276·5894
				SATURN				
Jan. 27	6960·5	2·48722	113·3161	92·1031	9·582 589	0·033 2261	0·050 5484	188·9699
Mar. 7	7000·5	2·48721	113·3174	91·9523	·582 671	·033 2257	·050 5624	190·4673
Apr. 16	7040·5	2·48720	113·3187	91·7975	·582 728	·033 2254	·050 5833	191·9693
May 26	7080·5	2·48719	113·3199	91·6390	·582 767	·033 2252	·050 6110	193·4755
July 5	7120·5	2·48718	113·3212	91·4770	·582 791	·033 2251	·050 6449	194·9857
Aug. 14	7160·5	2·48718	113·3224	91·3120	9·582 807	0·033 2250	0·050 6847	196·4994
Sept. 23	7200·5	2·48718	113·3236	91·1443	·582 819	·033 2249	·050 7299	198·0162
Nov. 2	7240·5	2·48718	113·3248	90·9744	·582 834	·033 2249	·050 7799	199·5356
Dec. 12	7280·5	2·48718	113·3261	90·8029	9·582 855	0·033 2248	0·050 8343	201·0570
				URANUS				
Jan. 27	6960·5	0·77236	73·7218	172·5311	19·16306	0·011 7492	0·046 9065	329·2259
Mar. 7	7000·5	0·77234	73·7183	172·6049	·15931	·011 7526	·046 7234	329·6183
Apr. 16	7040·5	0·77232	73·7149	172·6700	·15564	·011 7560	·046 5408	330·0190
May 26	7080·5	0·77230	73·7117	172·7259	·15206	·011 7593	·046 3592	330·4286
July 5	7120·5	0·77228	73·7088	172·7724	·14857	·011 7625	·046 1792	330·8472
Aug. 14	7160·5	0·77227	73·7060	172·8091	19·14519	0·011 7656	0·046 0013	331·2751
Sept. 23	7200·5	0·77225	73·7034	172·8359	·14193	·011 7686	·045 8261	331·7128
Nov. 2	7240·5	0·77224	73·7010	172·8524	·13879	·011 7715	·045 6541	332·1603
Dec. 12	7280·5	0·77223	73·6989	172·8584	19·13579	0·011 7743	0·045 4860	332·6179
				NEPTUNE				
Jan. 27	6960·5	1·77329	131·3233	25·9372	30·23803	0·005 9275	0·003 1394	191·3613
Mar. 7	7000·5	1·77329	131·3285	24·7505	·23243	·005 9292	·003 3437	192·7991
Apr. 16	7040·5	1·77328	131·3337	23·8246	·22651	·005 9309	·003 5590	193·9757
May 26	7080·5	1·77328	131·3390	23·1271	·22027	·005 9328	·003 7843	194·9234
July 5	7120·5	1·77328	131·3443	22·6287	·21374	·005 9347	·004 0188	195·6716
Aug. 14	7160·5	1·77327	131·3496	22·3034	30·20691	0·005 9367	0·004 2617	196·2460
Sept. 23	7200·5	1·77327	131·3549	22·1279	·19980	·005 9388	·004 5121	196·6702
Nov. 2	7240·5	1·77327	131·3603	22·0821	·19242	·005 9410	·004 7695	196·9641
Dec. 12	7280·5	1·77326	131·3656	22·1483	30·18480	0·005 9432	0·005 0331	197·1453
				PLUTO				
Jan. 27	6960·5	17·16644	109·8642	223·8342	39·52392	0·003 9665	0·251 3552	316·8710
Apr. 16	7040·5	17·16788	109·8724	223·9483	·49551	·003 9709	·251 0058	317·0735
July 5	7120·5	17·16903	109·8795	224·0573	·46706	·003 9752	·250 6321	317·2782
Sept. 23	7200·5	17·16987	109·8856	224·1597	·43886	·003 9794	·250 2376	317·4867
Dec. 12	7280·5	17·17039	109·8906	224·2542	39·41123	0·003 9836	0·249 8262	317·7002

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Jan. 0	17 31 32·38	+387·67	−23 19 57·4	−668·7	2·52	6·65	1·323 600	+10 305	10 57 59
1	17 38 00·05	390·69	23 31 06·1	601·6	2·50	6·60	·333 905	9 724	11 00 32
2	17 44 30·74	393·53	23 41 07·7	532·7	2·49	6·55	·343 629	9 153	11 03 08
3	17 51 04·27	396·21	23 50 00·4	461·9	2·47	6·51	·352 782	8 589	11 05 46
4	17 57 40·48	398·73	23 57 42·3	389·5	2·45	6·46	·361 371	8 033	11 08 27
5	18 04 19·21	+401·10	−24 04 11·8	−315·6	2·44	6·43	1·369 404	+7 486	11 11 11
6	18 11 00·31	403·34	24 09 27·4	240·4	2·43	6·39	·376 890	6 943	11 13 57
7	18 17 43·65	405·42	24 13 27·8	163·8	2·41	6·36	·383 833	6 407	11 16 45
8	18 24 29·07	407·40	24 16 11·6	85·8	2·40	6·33	·390 240	5 875	11 19 35
9	18 31 16·47	409·24	24 17 37·4	−6·7	2·39	6·30	·396 115	5 345	11 22 27
10	18 38 05·71	+410·96	−24 17 44·1	+73·5	2·38	6·28	1·401 460	+4 820	11 25 21
11	18 44 56·67	412·58	24 16 30·6	154·9	2·38	6·26	·406 280	4 294	11 28 17
12	18 51 49·25	414·06	24 13 55·7	237·3	2·37	6·24	·410 574	3 771	11 31 14
13	18 58 43·31	415·45	24 09 58·4	320·6	2·36	6·22	·414 345	3 245	11 34 12
14	19 05 38·76	416·72	24 04 37·8	404·9	2·36	6·21	·417 590	2 718	11 37 12
15	19 12 35·48	+417·89	−23 57 52·9	+490·1	2·35	6·20	1·420 308	+2 189	11 40 13
16	19 19 33·37	418·96	23 49 42·8	576·2	2·35	6·19	·422 497	1 655	11 43 16
17	19 26 32·33	419·92	23 40 06·6	663·0	2·35	6·18	·424 152	1 116	11 46 19
18	19 33 32·25	420·77	23 29 03·6	750·6	2·34	6·17	·425 268	570	11 49 23
19	19 40 33·02	421·54	23 16 33·0	839·0	2·34	6·17	·425 838	+15	11 52 28
20	19 47 34·56	+422·21	−23 02 34·0	+928·0	2·34	6·17	1·425 853	−548	11 55 34
21	19 54 36·77	422·76	22 47 06·0	1017·6	2·34	6·17	·425 305	1 123	11 58 40
22	20 01 39·53	423·23	22 30 08·4	1107·8	2·35	6·18	·424 182	1 711	12 01 47
23	20 08 42·76	423·59	22 11 40·6	1198·4	2·35	6·19	·422 471	2 312	12 04 54
24	20 15 46·35	423·84	21 51 42·2	1289·4	2·35	6·20	·420 159	2 930	12 08 02
25	20 22 50·19	+423·98	−21 30 12·8	+1380·8	2·36	6·21	1·417 229	−3 565	12 11 10
26	20 29 54·17	424·01	21 07 12·0	1472·4	2·36	6·22	·413 664	4 219	12 14 18
27	20 36 58·18	423·90	20 42 39·6	1564·2	2·37	6·24	·409 445	4 896	12 17 25
28	20 44 02·08	423·68	20 16 35·4	1655·9	2·38	6·27	·404 549	5 594	12 20 33
29	20 51 05·76	423·29	19 48 59·5	1747·5	2·39	6·29	·398 955	6 317	12 23 40
30	20 58 09·05	+422·77	−19 19 52·0	+1838·7	2·40	6·32	1·392 638	−7 068	12 26 47
31	21 05 11·82	422·06	18 49 13·3	1929·6	2·41	6·35	·385 570	7 846	12 29 53
Feb. 1	21 12 13·88	421·16	18 17 03·7	2019·5	2·42	6·39	·377 724	8 654	12 32 59
2	21 19 15·04	420·05	17 43 24·2	2108·6	2·44	6·43	·369 070	9 494	12 36 03
3	21 26 15·09	418·67	17 08 15·6	2196·1	2·46	6·47	·359 576	10 367	12 39 07
4	21 33 13·76	+417·00	−16 31 39·5	+2281·8	2·48	6·52	1·349 209	−11 274	12 42 08
5	21 40 10·76	415·00	15 53 37·7	2365·4	2·50	6·58	·337 935	12 217	12 45 08
6	21 47 05·76	412·59	15 14 12·3	2445·9	2·52	6·64	·325 718	13 192	12 48 06
7	21 53 58·35	409·71	14 33 26·4	2523·1	2·54	6·70	·312 526	14 202	12 51 01
8	22 00 48·06	406·31	13 51 23·3	2595·9	2·57	6·78	·298 324	15 245	12 53 52
9	22 07 34·37	+402·25	−13 08 07·4	+2663·6	2·60	6·86	1·283 079	−16 315	12 56 40
10	22 14 16·62	397·48	12 23 43·8	2724·9	2·64	6·95	·266 764	17 411	12 59 24
11	22 20 54·10	391·85	11 38 18·9	2779·0	2·67	7·04	·249 353	18 524	13 02 02
12	22 27 25·95	385·24	10 51 59·9	2824·4	2·71	7·15	·230 829	19 647	13 04 34
13	22 33 51·19	377·52	10 04 55·5	2859·8	2·76	7·27	·211 182	20 769	13 06 59
14	22 40 08·71	+368·55	− 9 17 15·7	+2883·4	2·81	7·39	1·190 413	−21 878	13 09 15
15	22 46 17·26		− 8 29 12·3		2·86	7·53	1·168 535		13 11 22

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Feb. 15	22 46 17·26	+358·13	− 8 29 12·3	+2893·8	2·86	7·53	1·168 535	−22 958	13 11 22
16	22 52 15·39	346·17	7 40 58·5	2889·4	2·92	7·68	·145 577	23 990	13 13 18
17	22 58 01·56	332·46	6 52 49·1	2868·2	2·98	7·85	·121 587	24 958	13 15 00
18	23 03 34·02	316·89	6 05 00·9	2828·8	3·05	8·02	·096 629	25 836	13 16 28
19	23 08 50·91	299·33	5 17 52·1	2769·5	3·12	8·22	·070 793	26 605	13 17 39
20	23 13 50·24	+279·68	− 4 31 42·6	+2689·1	3·20	8·43	1·044 188	−27 242	13 18 31
21	23 18 29·92	257·92	3 46 53·5	2586·4	3·28	8·65	1·016 946	27 724	13 19 02
22	23 22 47·84	233·99	3 03 47·1	2460·9	3·38	8·90	0·989 222	28 034	13 19 10
23	23 26 41·83	207·99	2 22 46·2	2311·9	3·47	9·16	·961 188	28 153	13 18 54
24	23 30 09·82	180·00	1 44 14·3	2139·8	3·58	9·43	·933 035	28 071	13 18 10
25	23 33 09·82	+150·22	− 1 08 34·5	+1945·1	3·69	9·72	0·904 964	−27 777	13 16 57
26	23 35 40·04	118·88	0 36 09·4	1728·7	3·81	10·03	·877 187	27 270	13 15 14
27	23 37 38·92	86·34	− 0 07 20·7	1492·2	3·93	10·35	·849 917	26 549	13 12 58
28	23 39 05·26	52·97	+ 0 17 31·5	1237·8	4·06	10·69	·823 368	25 622	13 10 10
29	23 39 58·23	+ 19·25	0 38 09·3	968·1	4·19	11·03	·797 746	24 496	13 06 49
Mar. 1	23 40 17·48	− 14·27	+ 0 54 17·4	+ 686·3	4·32	11·38	0·773 250	−23 185	13 02 54
2	23 40 03·21	47·01	1 05 43·7	396·4	4·45	11·73	·750 065	21 708	12 58 26
3	23 39 16·20	78·32	1 12 20·1	+ 102·9	4·59	12·08	·728 357	20 080	12 53 26
4	23 37 57·88	107·53	1 14 03·0	− 188·8	4·72	12·42	·708 277	18 327	12 47 57
5	23 36 10·35	133·98	1 10 54·2	473·2	4·84	12·75	·689 950	16 468	12 42 00
6	23 33 56·37	−157·05	+ 1 03 01·0	− 744·5	4·96	13·07	0·673 482	−14 532	12 35 38
7	23 31 19·32	176·20	0 50 36·5	996·4	5·07	13·35	·658 950	12 541	12 28 56
8	23 28 23·12	190·96	0 34 00·1	1223·1	5·17	13·61	·646 409	10 524	12 21 57
9	23 25 12·16	201·07	+ 0 13 37·0	1419·8	5·25	13·84	·635 885	8 505	12 14 46
10	23 21 51·09	206·37	− 0 10 02·8	1582·3	5·32	14·03	·627 380	6 510	12 07 27
11	23 18 24·72	−206·88	− 0 36 25·1	−1708·0	5·38	14·17	0·620 870	− 4 562	12 00 06
12	23 14 57·84	202·82	1 04 53·1	1795·3	5·42	14·28	·616 308	2 683	11 52 46
13	23 11 35·02	194·54	1 34 48·4	1845·0	5·44	14·34	·613 625	− 887	11 45 32
14	23 08 20·48	182·49	2 05 33·4	1858·1	5·45	14·36	·612 738	+ 807	11 38 29
15	23 05 17·99	167·23	2 36 31·5	1837·7	5·44	14·34	·613 545	2 390	11 31 39
16	23 02 30·76	−149·34	− 3 07 09·2	−1787·6	5·42	14·29	0·615 935	+ 3 858	11 25 05
17	23 00 01·42	129·43	3 36 56·8	1711·6	5·39	14·20	·619 793	5 204	11 18 50
18	22 57 51·99	108·04	4 05 28·4	1614·1	5·34	14·08	·624 997	6 430	11 12 55
19	22 56 03·95	85·74	4 32 22·5	1499·7	5·29	13·94	·631 427	7 536	11 07 22
20	22 54 38·21	62·95	4 57 22·2	1372·0	5·23	13·77	·638 963	8 529	11 02 12
21	22 53 35·26	− 40·09	− 5 20 14·2	−1234·8	5·16	13·59	0·647 492	+ 9 414	10 57 23
22	22 52 55·17	− 17·48	5 40 49·0	1091·2	5·08	13·40	·656 906	10 196	10 52 58
23	22 52 37·69	+ 4·62	5 59 00·2	943·8	5·01	13·19	667 102	10 887	10 48 55
24	22 52 42·31	26·03	6 14 44·0	794·8	4·93	12·98	·677 989	11 491	10 45 13
25	22 53 08·34	46·62	6 27 58·8	645·7	4·84	12·76	·689 480	12 018	10 41 52
26	22 53 54·96	+ 66·27	− 6 38 44·5	− 498·1	4·76	12·54	0·701 498	+12 474	10 38 52
27	22 55 01·23	84·96	6 47 02·6	352·8	4·68	12·33	·713 972	12 869	10 36 10
28	22 56 26·19	102·62	6 52 55·4	210·4	4·60	12·11	·726 841	13 206	10 33 47
29	22 58 08·81	119·31	6 56 25·8	− 71·7	4·51	11·89	·740 047	13 497	10 31 40
30	23 00 08·12	135·00	6 57 37·5	+ 63·2	4·43	11·68	·753 544	13 741	10 29 50
31	23 02 23·12	+149·75	− 6 56 34·3	+ 194·1	4·35	11·47	0·767 285	+13 948	10 28 15
Apr. 1	23 04 52·87		− 6 53 20·2		4·28	11·26	0·781 233		10 26 55

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Apr. 1	23 04 52·87	+163·60	− 6 53 20·2	+ 320·9	4·28	11·26	0·781 233	+14 122	10 26 55
2	23 07 36·47	176·58	6 47 59·3	443·6	4·20	11·06	·795 355	14 265	10 25 48
3	23 10 33·05	188·76	6 40 35·7	562·3	4·13	10·87	·809 620	14 384	10 24 53
4	23 13 41·81	200·20	6 31 13·4	677·1	4·05	10·68	·824 004	14 479	10 24 10
5	23 17 02·01	210·94	6 19 56·3	788·0	3·98	10·50	·838 483	14 555	10 23 39
6	23 20 32·95	+221·06	− 6 06 48·3	+ 895·4	3·92	10·32	0·853 038	+14 613	10 23 17
7	23 24 14·01	230·56	5 51 52·9	999·1	3·85	10·14	·867 651	14 657	10 23 06
8	23 28 04·57	239·57	5 35 13·8	1099·6	3·79	9·97	·882 308	14 688	10 23 04
9	23 32 04·14	248·09	5 16 54·2	1196·8	3·72	9·81	·896 996	14 706	10 23 11
10	23 36 12·23	256·17	4 56 57·4	1290·9	3·66	9·65	·911 702	14 714	10 23 26
11	23 40 28·40	+263·90	− 4 35 26·5	+1382·1	3·61	9·50	0·926 416	+14 712	10 23 49
12	23 44 52·30	271·29	4 12 24·4	1470·5	3·55	9·35	·941 128	14 702	10 24 20
13	23 49 23·59	278·37	3 47 53·9	1556·3	3·49	9·21	·955 830	14 683	10 24 58
14	23 54 01·96	285·23	3 21 57·6	1639·4	3·44	9·07	·970 513	14 656	10 25 42
15	23 58 47·19	291·85	2 54 38·2	1720·0	3·39	8·93	·985 169	14 621	10 26 34
16	0 03 39·04	+298·31	− 2 25 58·2	+1798·1	3·34	8·80	0·999 790	+14 577	10 27 32
17	0 08 37·35	304·63	1 56 00·1	1874·0	3·29	8·68	1·014 367	14 525	10 28 37
18	0 13 41·98	310·83	1 24 46·1	1947·5	3·25	8·55	·028 892	14 465	10 29 48
19	0 18 52·81	316·96	0 52 18·6	2018·7	3·20	8·43	·043 357	14 393	10 31 05
20	0 24 09·77	323·06	− 0 18 39·9	2087·6	3·16	8·32	·057 750	14 313	10 32 28
21	0 29 32·83	+329·15	+ 0 16 07·7	+2154·5	3·12	8·21	1·072 063	+14 219	10 33 57
22	0 35 01·98	335·24	0 52 02·2	2218·9	3·07	8·10	·086 282	14 114	10 35 32
23	0 40 37·22	341·40	1 29 01·1	2281·3	3·04	8·00	·100 396	13 993	10 37 14
24	0 46 18·62	347·63	2 07 02·4	2341·3	3·00	7·90	·114 389	13 857	10 39 02
25	0 52 06·25	353·97	2 46 03·7	2399·0	2·96	7·80	·128 246	13 701	10 40 56
26	0 58 00·22	+360·42	+ 3 26 02·7	+2454·2	2·92	7·71	1·141 947	+13 524	10 42 56
27	1 04 00·64	367·05	4 06 56·9	2506·8	2·89	7·62	·155 471	13 325	10 45 03
28	1 10 07·69	373·85	4 48 43·7	2556·9	2·86	7·53	·168 796	13 097	10 47 17
29	1 16 21·54	380·84	5 31 20·6	2603·9	2·83	7·45	·181 893	12 840	10 49 38
30	1 22 42·38	388·05	6 14 44·5	2647·8	2·80	7·37	·194 733	12 548	10 52 05
May 1	1 29 10·43	+395·49	+ 6 58 52·3	+2688·4	2·77	7·29	1·207 281	+12 219	10 54 40
2	1 35 45·92	403·18	7 43 40·7	2725·1	2·74	7·22	·219 500	11 845	10 57 23
3	1 42 29·10	411·12	8 29 05·8	2757·9	2·71	7·15	·231 345	11 426	11 00 14
4	1 49 20·22	419·31	9 15 03·7	2786·2	2·69	7·08	·242 771	10 953	11 03 12
5	1 56 19·53	427·75	10 01 29·9	2809·3	2·66	7·02	·253 724	10 423	11 06 19
6	2 03 27·28	+436·43	+10 48 19·2	+2826·8	2·64	6·96	1·264 147	+ 9 829	11 09 35
7	2 10 43·71	445·31	11 35 26·0	2838·2	2·62	6·91	·273 976	9 169	11 13 00
8	2 18 09·02	454·38	12 22 44·2	2842·7	2·60	6·86	·283 145	8 435	11 16 33
9	2 25 43·40	463·57	13 10 06·9	2839·6	2·59	6·81	·291 580	7 625	11 20 16
10	2 33 26·97	472·84	13 57 26·5	2828·0	2·57	6·77	·299 205	6 734	11 24 08
11	2 41 19·81	+482·08	+14 44 34·5	+2807·2	2·56	6·74	1·305 939	+ 5 762	11 28 09
12	2 49 21·89	491·23	15 31 21·7	2776·5	2·55	6·71	·311 701	4 706	11 32 20
13	2 57 33·12	500·16	16 17 38·2	2734·9	2·54	6·68	·316 407	3 571	11 36 40
14	3 05 53·28	508·73	17 03 13·1	2682·1	2·53	6·67	·319 978	2 358	11 41 08
15	3 14 22·01	516·82	17 47 55·2	2617·1	2·53	6·65	·322 336	+ 1 074	11 45 45
16	3 22 58·83	+524·27	+18 31 32·3	+2540·0	2·52	6·65	1·323 410	− 269	11 50 30
17	3 31 43·10		+19 13 52·3		2·52	6·65	1·323 141		11 55 22

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
May 17	3 31 43·10	+530·94	+19 13 52·3	+2450·4	2·52	6·65	1·323 141	− 1 660	11 55 22
18	3 40 34·04	536·67	19 54 42·7	2348·5	2·53	6·66	·321 481	3 084	12 00 21
19	3 49 30·71	541·35	20 33 51·2	2234·9	2·53	6·67	·318 397	4 525	12 05 24
20	3 58 32·06	544·82	21 11 06·1	2110·2	2·54	6·70	·313 872	5 963	12 10 32
21	4 07 36·88	547·02	21 46 16·3	1975·6	2·55	6·73	·307 909	7 379	12 15 43
22	4 16 43·90	+547·87	+22 19 11·9	+1832·4	2·57	6·77	1·300 530	− 8 754	12 20 55
23	4 25 51·77	547·35	22 49 44·3	1682·0	2·59	6·81	·291 776	10 073	12 26 07
24	4 34 59·12	545·42	23 17 46·3	1526·1	2·61	6·87	·281 703	11 319	12 31 19
25	4 44 04·54	542·15	23 43 12·4	1366·6	2·63	6·93	·270 384	12 480	12 36 27
26	4 53 06·69	537·58	24 05 59·0	1204·8	2·66	7·00	·257 904	13 546	12 41 31
27	5 02 04·27	+531·77	+24 26 03·8	+1042·6	2·68	7·07	1·244 358	−14 512	12 46 30
28	5 10 56·04	524·84	24 43 26·4	881·6	2·72	7·16	·229 846	15 375	12 51 23
29	5 19 40·88	516·86	24 58 08·0	722·8	2·75	7·25	·214 471	16 132	12 56 08
30	5 28 17·74	507·96	25 10 10·8	567·5	2·79	7·34	·198 339	16 788	13 00 45
31	5 36 45·70	498·22	25 19 38·3	416·8	2·83	7·45	·181 551	17 346	13 05 12
June 1	5 45 03·92	+487·76	+25 26 35·1	+ 271·3	2·87	7·56	1·164 205	−17 810	13 09 28
2	5 53 11·68	476·66	25 31 06·4	+ 131·7	2·91	7·68	·146 395	18 187	13 13 34
3	6 01 08·34	465·02	25 33 18·1	− 1·7	2·96	7·80	·128 208	18 483	13 17 29
4	6 08 53·36	452·90	25 33 16·4	128·3	3·01	7·93	·109 725	18 706	13 21 11
5	6 16 26·26	440·37	25 31 08·1	248·1	3·06	8·07	·091 019	18 862	13 24 41
6	6 23 46·63	+427·48	+25 27 00·0	− 360·9	3·12	8·21	1·072 157	−18 957	13 27 58
7	6 30 54·11	414·30	25 20 59·1	466·5	3·17	8·36	·053 200	18 997	13 31 02
8	6 37 48·41	400·84	25 13 12·6	565·3	3·23	8·51	·034 203	18 989	13 33 53
9	6 44 29·25	387·14	25 03 47·3	656·9	3·29	8·67	1·015 214	18 938	13 36 29
10	6 50 56·39	373·23	24 52 50·4	741·5	3·35	8·83	0·996 276	18 847	13 38 52
11	6 57 09·62	+359·10	+24 40 28·9	− 819·3	3·42	9·00	0·977 429	−18 723	13 41 01
12	7 03 08·72	344·77	24 26 49·6	890·4	3·48	9·18	·958 706	18 568	13 42 56
13	7 08 53·49	330·27	24 11 59·2	954·8	3·55	9·36	·940 138	18 384	13 44 36
14	7 14 23·76	315·56	23 56 04·4	1012·6	3·62	9·55	·921 754	18 175	13 46 01
15	7 19 39·32	300·64	23 39 11·8	1063·9	3·70	9·74	·903 579	17 945	13 47 12
16	7 24 39·96	+285·53	+23 21 27·9	−1108·8	3·77	9·94	0·885 634	−17 692	13 48 07
17	7 29 25·49	270·19	23 02 59·1	1147·4	3·85	10·14	·867 942	17 419	13 48 47
18	7 33 55·68	254·60	22 43 51·7	1179·6	3·93	10·35	·850 523	17 128	13 49 12
19	7 38 10·28	238·77	22 24 12·1	1205·7	4·01	10·56	·833 395	16 816	13 49 21
20	7 42 09·05	222·66	22 04 06·4	1225·4	4·09	10·78	·816 579	16 487	13 49 14
21	7 45 51·71	+206·27	+21 43 41·0	−1239·1	4·17	11·00	0·800 092	−16 139	13 48 51
22	7 49 17·98	189·57	21 23 01·9	1246·4	4·26	11·23	·783 953	15 771	13 48 11
23	7 52 27·55	172·56	21 02 15·5	1247·5	4·35	11·46	·768 182	15 383	13 47 14
24	7 55 20·11	155·23	20 41 28·0	1242·4	4·44	11·69	·752 799	14 974	13 46 00
25	7 57 55·34	137·56	20 20 45·6	1231·1	4·53	11·93	·737 825	14 542	13 44 29
26	8 00 12·90	+119·58	+20 00 14·5	−1213·3	4·62	12·17	0·723 283	−14 086	13 42 40
27	8 02 12·48	101·29	19 40 01·2	1189·3	4·71	12·41	·709 197	13 603	13 40 33
28	8 03 53·77	82·70	19 20 11·9	1159·0	4·80	12·65	·695 594	13 093	13 38 07
29	8 05 16·47	63·87	19 00 52·9	1122·3	4·89	12·89	·682 501	12 552	13 35 23
30	8 06 20·34	44·84	18 42 10·6	1079·2	4·99	13·14	·669 949	11 979	13 32 20
July 1	8 07 05·18	+ 25·67	+18 24 11·4	−1030·0	5·08	13·37	0·657 970	−11 370	13 28 58
2	8 07 30·85		+18 07 01·4		5·17	13·61	0·646 600		13 25 17

384951 O -58 -13

MERCURY, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
July	1	8 07 05·18	+ 25·67	+18 24 11·4	− 1030·0	5·08	13·37	0·657 970	− 11 370	13 28 58
	2	8 07 30·85	+ 6·45	18 07 01·4	974·7	5·17	13·61	·646 600	10 724	13 25 17
	3	8 07 37·30	− 12·69	17 50 46·7	913·1	5·25	13·84	·635 876	10 038	13 21 17
	4	8 07 24·61	31·62	17 35 33·6	846·0	5·34	14·06	·625 838	9 310	13 16 58
	5	8 06 52·99	50·21	17 21 27·6	773·2	5·42	14·27	·616 528	8 536	13 12 20
	6	8 06 02·78	− 68·23	+17 08 34·4	− 695·4	5·49	14·47	0·607 992	− 7 718	13 07 24
	7	8 04 54·55	85·50	16 56 59·0	612·9	5·56	14·66	·600 274	6 851	13 02 11
	8	8 03 29·05	101·77	16 46 46·1	526·4	5·63	14·83	·593 423	5 935	12 56 41
	9	8 01 47·28	116·81	16 37 59·7	436·4	5·69	14·98	·587 488	4 972	12 50 56
	10	7 59 50·47	130·35	16 30 43·3	344·0	5·73	15·11	·582 516	3 960	12 44 57
	11	7 57 40·12	− 142·13	+16 24 59·3	− 249·6	5·77	15·21	0·578 556	− 2 900	12 38 45
	12	7 55 17·99	151·90	16 20 49·7	154·6	5·80	15·29	·575 656	1 796	12 32 23
	13	7 52 46·09	159·42	16 18 15·1	− 59·7	5·82	15·33	·573 860	− 651	12 25 52
	14	7 50 06·67	164·50	16 17 15·4	+ 34·1	5·83	15·35	·573 209	+ 535	12 19 15
	15	7 47 22·17	166·93	16 17 49·5	125·7	5·82	15·34	·573 744	1 754	12 12 34
	16	7 44 35·24	− 166·65	+16 19 55·2	+ 214·1	5·80	15·29	0·575 498	+ 3 001	12 05 52
	17	7 41 48·59	163·54	16 23 29·3	298·4	5·77	15·21	·578 499	4 273	11 59 12
	18	7 39 05·05	157·61	16 28 27·7	377·8	5·73	15·10	·582 772	5 563	11 52 36
	19	7 36 27·44	148·91	16 34 45·5	451·2	5·68	14·96	·588 335	6 862	11 46 08
	20	7 33 58·53	137·51	16 42 16·7	518·3	5·61	14·79	·595 197	8 168	11 39 49
	21	7 31 41·02	− 123·59	+16 50 55·0	+ 578·1	5·54	14·58	0·603 365	+ 9 472	11 33 43
	22	7 29 37·43	107·33	17 00 33·1	630·3	5·45	14·36	·612 837	10 768	11 27 52
	23	7 27 50·10	88·93	17 11 03·4	674·5	5·36	14·11	·623 605	12 051	11 22 18
	24	7 26 21·17	68·64	17 22 17·9	710·1	5·25	13·84	·635 656	13 314	11 17 03
	25	7 25 12·53	46·72	17 34 08·0	736·8	5·15	13·56	·648 970	14 553	11 12 09
	26	7 24 25·81	− 23·40	+17 46 24·8	+ 754·6	5·03	13·26	0·663 523	+ 15 760	11 07 37
	27	7 24 02·41	+ 1·07	17 58 59·4	763·0	4·92	12·95	·679 283	16 935	11 03 29
	28	7 24 03·48	26·44	18 11 42·4	761·8	4·80	12·64	·696 218	18 066	10 59 46
	29	7 24 29·92	52·53	18 24 24·2	750·8	4·68	12·32	·714 284	19 155	10 56 28
	30	7 25 22·45	79·09	18 36 55·0	729·7	4·55	12·00	·733 439	20 191	10 53 36
	31	7 26 41·54	+ 105·97	+18 49 04·7	+ 698·5	4·43	11·68	0·753 630	+ 21 171	10 51 11
Aug.	1	7 28 27·51	132·99	19 00 43·2	656·7	4·31	11·36	·774 801	22 088	10 49 13
	2	7 30 40·50	159·98	19 11 39·9	604·4	4·19	11·04	·796 889	22 937	10 47 42
	3	7 33 20·48	186·80	19 21 44·3	541·1	4·07	10·73	·819 826	23 706	10 46 37
	4	7 36 27·28	213·29	19 30 45·4	466·9	3·96	10·43	·843 532	24 391	10 46 00
	5	7 40 00·57	+ 239·32	+19 38 32·3	+ 381·7	3·85	10·14	0·867 923	+ 24 982	10 45 48
	6	7 43 59·89	264·73	19 44 54·0	285·3	3·74	9·86	·892 905	25 469	10 46 02
	7	7 48 24·62	289·38	19 49 39·3	178·2	3·64	9·58	·918 374	25 842	10 46 42
	8	7 53 14·00	313·10	19 52 37·5	+ 60·6	3·54	9·32	·944 216	26 094	10 47 45
	9	7 58 27·10	335·73	19 53 38·1	− 67·3	3·44	9·07	·970 310	26 212	10 49 12
	10	8 04 02·83	+ 357·11	+19 52 30·8	− 204·2	3·35	8·83	0·996 522	+ 26 192	10 51 01
	11	8 09 59·94	377·07	19 49 06·6	349·6	3·27	8·60	1·022 714	26 026	10 53 11
	12	8 16 17·01	395·44	19 43 17·0	502·0	3·18	8·39	·048 740	25 712	10 55 41
	13	8 22 52·45	412·09	19 34 55·0	659·9	3·11	8·19	·074 452	25 246	10 58 28
	14	8 29 44·54	426·86	19 23 55·1	821·8	3·04	8·00	·099 698	24 633	11 01 31
	15	8 36 51·40	+ 439·69	+19 10 13·3	− 985·6	2·97	7·83	1·124 331	+ 23 880	11 04 48
	16	8 44 11·09		+18 53 47·7		2·91	7·66	1·148 211		11 08 16

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Aug. 16	8 44 11·09	+450·49	+18 53 47·7	−1149·4	2·91	7·66	1·148 211	+22 996	11 08 16
17	8 51 41·58	459·25	18 34 38·3	1311·3	2·85	7·51	·171 207	21 995	11 11 55
18	8 59 20·83	466·01	18 12 47·0	1469·4	2·80	7·38	·193 202	20 891	11 15 42
19	9 07 06·84	470·80	17 48 17·6	1621·8	2·75	7·25	·214 093	19 705	11 19 34
20	9 14 57·64	473·78	17 21 15·8	1767·0	2·71	7·13	·233 798	18 456	11 23 31
21	9 22 51·42	+475·03	+16 51 48·8	−1903·9	2·67	7·03	1·252 254	+17 164	11 27 30
22	9 30 46·45	474·76	16 20 04·9	2031·3	2·63	6·93	·269 418	15 845	11 31 29
23	9 38 41·21	473·13	15 46 13·6	2148·7	2·60	6·85	·285 263	14 521	11 35 27
24	9 46 34·34	470·35	15 10 24·9	2255·6	2·57	6·77	·299 784	13 204	11 39 23
25	9 54 24·69	466·58	14 32 49·3	2352·0	2·54	6·70	·312 988	11 910	11 43 16
26	10 02 11·27	+462·02	+13 53 37·3	−2437·9	2·52	6·64	1·324 898	+10 647	11 47 04
27	10 09 53·29	456·82	13 12 59·4	2513·9	2·50	6·59	·335 545	9 427	11 50 48
28	10 17 30·11	451·16	12 31 05·5	2580·0	2·48	6·54	·344 972	8 251	11 54 26
29	10 25 01·27	445·15	11 48 05·5	2637·1	2·47	6·50	·353 223	7 129	11 57 58
30	10 32 26·42	438·91	11 04 08·4	2685·4	2·46	6·47	·360 352	6 058	12 01 24
31	10 39 45·33	+432·55	+10 19 23·0	−2726·0	2·44	6·44	1·366 410	+ 5 041	12 04 44
Sept. 1	10 46 57·88	426·15	9 33 57·0	2759·1	2·44	6·42	·371 451	4 077	12 07 57
2	10 54 04·03	419·77	8 47 57·9	2785·6	2·43	6·40	·375 528	3 166	12 11 04
3	11 01 03·80	413·49	8 01 32·3	2805·8	2·42	6·38	·378 694	2 306	12 14 04
4	11 07 57·29	407·32	7 14 46·5	2820·5	2·42	6·37	·381 000	1 491	12 16 58
5	11 14 44·61	+401·33	+ 6 27 46·0	−2830·2	2·42	6·37	1·382 491	+ 722	12 19 46
6	11 21 25·94	395·51	5 40 35·8	2835·2	2·41	6·36	·383 213	− 6	12 22 28
7	11 28 01·45	389·92	4 53 20·6	2836·2	2·41	6·36	·383 207	694	12 25 05
8	11 34 31·37	384·52	4 06 04·4	2833·3	2·42	6·37	·382 513	1 350	12 27 35
9	11 40 55·89	379·37	3 18 51·1	2826·9	2·42	6·37	·381 163	1 971	12 30 01
10	11 47 15·26	+374·43	+ 2 31 44·2	−2817·5	2·42	6·38	1·379 192	− 2 563	12 32 21
11	11 53 29·69	369·73	1 44 46·7	2805·2	2·43	6·39	·376 629	3 130	12 34 37
12	11 59 39·42	365·23	0 58 01·5	2790·2	2·43	6·41	·373 499	3 671	12 36 48
13	12 05 44·65	360·97	+ 0 11 31·3	2772·9	2·44	6·42	·369 828	4 192	12 38 55
14	12 11 45·62	356·90	− 0 34 41·6	2753·4	2·45	6·44	·365 636	4 694	12 40 57
15	12 17 42·52	+353·04	− 1 20 35·0	−2731·8	2·45	6·47	1·360 942	− 5 178	12 42 55
16	12 23 35·56	349·36	2 06 06·8	2708·2	2·46	6·49	·355 764	5 648	12 44 50
17	12 29 24·92	345·87	2 51 15·0	2682·8	2·47	6·52	·350 116	6 105	12 46 41
18	12 35 10·79	342·54	3 35 57·8	2655·8	2·49	6·55	·344 011	6 551	12 48 29
19	12 40 53·33	339·37	4 20 13·6	2627·2	2·50	6·58	·337 460	6 986	12 50 13
20	12 46 32·70	+336·35	− 5 04 00·8	−2596·8	2·51	6·61	1·330 474	− 7 415	12 51 55
21	12 52 09·05	333·45	5 47 17·6	2565·2	2·52	6·65	·323 059	7 834	12 53 33
22	12 57 42·50	330·65	6 30 02·8	2531·9	2·54	6·69	·315 225	8 250	12 55 08
23	13 03 13·15	327·97	7 12 14·7	2497·3	2·56	6·73	·306 975	8 661	12 56 41
24	13 08 41·12	325·36	7 53 52·0	2461·1	2·57	6·78	·298 314	9 068	12 58 11
25	13 14 06·48	+322·82	− 8 34 53·1	−2423·7	2·59	6·83	1·289 246	− 9 471	12 59 39
26	13 19 29·30	320·30	9 15 16·8	2384·6	2·61	6·88	·279 775	9 875	13 01 04
27	13 24 49·60	317·83	9 55 01·4	2344·3	2·63	6·93	·269 900	10 275	13 02 26
28	13 30 07·43	315·35	10 34 05·7	2302·3	2·65	6·99	·259 625	10 676	13 03 46
29	13 35 22·78	312·85	11 12 28·0	2258·9	2·67	7·05	·248 949	11 075	13 05 04
30	13 40 35·63	+310·31	−11 50 06·9	−2213·8	2·70	7·11	1·237 874	−11 477	13 06 19
Oct. 1	13 45 45·94		−12 27 00·7		2·72	7·18	1·226 397		13 07 31

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diam-eter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephem-eris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Oct. 1	13 45 45·94	+307·69	−12 27 00·7	−2167·1	2·72	7·18	1·226 397	−11 878	13 07 31
2	13 50 53·63	304·97	13 03 07·8	2118·7	2·75	7·25	·214 519	12 280	13 08 41
3	13 55 58·60	302·14	13 38 26·5	2068·6	2·78	7·32	·202 239	12 684	13 09 48
4	14 01 00·74	299·12	14 12 55·1	2016·4	2·81	7·40	·189 555	13 088	13 10 52
5	14 05 59·86	295·90	14 46 31·5	1962·5	2·84	7·48	·176 467	13 496	13 11 53
6	14 10 55·76	+292·44	−15 19 14·0	−1906·2	2·87	7·57	1·162 971	−13 902	13 12 50
7	14 15 48·20	288·68	15 51 00·2	1847·7	2·91	7·66	·149 069	14 310	13 13 44
8	14 20 36·88	284·55	16 21 47·9	1786·9	2·94	7·75	·134 759	14 719	13 14 34
9	14 25 21·43	280·03	16 51 34·8	1723·3	2·98	7·86	·120 040	15 125	13 15 19
10	14 30 01·46	275·02	17 20 18·1	1657·0	3·02	7·96	·104 915	15 532	13 16 00
11	14 34 36·48	+269·45	−17 47 55·1	−1587·4	3·07	8·08	1·089 383	−15 934	13 16 36
12	14 39 05·93	263·24	18 14 22·5	1514·7	3·11	8·20	·073 449	16 331	13 17 05
13	14 43 29·17	256·31	18 39 37·2	1438·0	3·16	8·32	·057 118	16 722	13 17 28
14	14 47 45·48	248·54	19 03 35·2	1357·6	3·21	8·46	·040 396	17 101	13 17 44
15	14 51 54·02	239·83	19 26 12·8	1272·5	3·26	8·60	·023 295	17 468	13 17 51
16	14 55 53·85	+230·05	−19 47 25·3	−1182·5	3·32	8·75	1·005 827	−17 818	13 17 49
17	14 59 43·90	219·07	20 07 07·8	1087·2	3·38	8·91	0·988 009	18 144	13 17 37
18	15 03 22·97	206·74	20 25 15·0	985·8	3·44	9·07	·969 865	18 442	13 17 13
19	15 06 49·71	192·90	20 41 40·8	877·6	3·51	9·25	·951 423	18 706	13 16 35
20	15 10 02·61	177·40	20 56 18·4	761·9	3·58	9·43	·932 717	18 927	13 15 43
21	15 13 00·01	+160·04	−21 09 00·3	− 637·9	3·66	9·63	0·913 790	−19 093	13 14 35
22	15 15 40·05	140·69	21 19 38·2	504·5	3·73	9·84	·894 697	19 194	13 13 08
23	15 18 00·74	119·16	21 28 02·7	360·8	3·81	10·05	·875 503	19 219	13 11 21
24	15 19 59·90	95·32	21 34 03·5	205·4	3·90	10·28	·856 284	19 149	13 09 11
25	15 21 35·22	69·07	21 37 28·9	− 37·5	3·99	10·51	·837 135	18 968	13 06 36
26	15 22 44·29	+ 40·38	−21 38 06·4	+ 143·9	4·08	10·76	0·818 167	−18 656	13 03 33
27	15 23 24·67	+ 9·30	21 35 42·5	339·9	4·18	11·01	·799 511	18 191	13 00 01
28	15 23 33·97	− 23·98	21 30 02·6	550·4	4·27	11·26	·781 320	17 549	12 55 56
29	15 23 09·99	59·12	21 20 52·2	775·4	4·37	11·52	·763 771	16 706	12 51 18
30	15 22 10·87	95·55	21 07 56·8	1013·3	4·47	11·78	·747 065	15 637	12 46 04
31	15 20 35·32	−132·49	−20 51 03·5	+1261·0	4·57	12·03	0·731 428	−14 320	12 40 14
Nov. 1	15 18 22·83	168·83	20 30 02·5	1513·6	4·66	12·27	·717 108	12 736	12 33 48
2	15 15 34·00	203·26	20 04 48·9	1763·8	4·74	12·49	·704 372	10 873	12 26 46
3	15 12 10·74	234·23	19 35 25·1	2001·6	4·82	12·69	·693 499	8 728	12 19 12
4	15 08 16·51	260·09	19 02 03·5	2215·0	4·88	12·85	·684 771	6 314	12 11 10
5	15 03 56·42	−279·19	−18 25 08·5	+2390·3	4·92	12·97	0·678 457	− 3 657	12 02 46
6	14 59 17·23	290·16	17 45 18·2	2513·8	4·95	13·04	·674 800	− 801	11 54 07
7	14 54 27·07	292·02	17 03 24·4	2573·6	4·96	13·06	·673 999	+ 2 196	11 45 21
8	14 49 35·05	284·37	16 20 30·8	2561·6	4·94	13·01	·676 195	5 260	11 36 39
9	14 44 50·68	267·45	15 37 49·2	2474·4	4·90	12·91	·681 455	8 309	11 28 08
10	14 40 23·23	−242·17	−14 56 34·8	+2315·2	4·84	12·76	0·689 764	+11 263	11 19 57
11	14 36 21·06	209·87	14 17 59·6	2092·4	4·76	12·55	·701 027	14 045	11 12 16
12	14 32 51·19	172·27	13 43 07·2	1818·6	4·67	12·31	·715 072	16 591	11 05 08
13	14 29 58·92	131·19	13 12 48·6	1508·8	4·56	12·03	·731 663	18 852	10 58 40
14	14 27 47·73	88·35	12 47 39·8	1178·6	4·45	11·73	·750 515	20 795	10 52 53
15	14 26 19·38	− 45·31	−12 28 01·2	+ 842·0	4·33	11·41	0·771 310	+22 404	10 47 48
16	14 25 34·07		−12 13 59·2		4·21	11·09	0·793 714		10 43 26

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Nov.	16	14 25 34·07	− 3·29	−12 13 59·2	+ 511·6	4·21	11·09	0·793 714	+23 681	10 43 26
	17	14 25 30·78	+ 36·76	12 05 27·6	+ 196·6	4·09	10·77	·817 395	24 640	10 39 45
	18	14 26 07·54	74·23	12 02 11·0	− 96·4	3·97	10·45	·842 035	25 300	10 36 43
	19	14 27 21·77	108·74	12 03 47·4	363·1	3·85	10·15	·867 335	25 691	10 34 16
	20	14 29 10·51	140·15	12 09 50·5	601·4	3·74	9·85	·893 026	25 844	10 32 23
	21	14 31 30·66	+168·43	−12 19 51·9	− 810·7	3·63	9·58	0·918 870	+25 792	10 30 59
	22	14 34 19·09	193·73	12 33 22·6	991·8	3·54	9·32	·944 662	25 566	10 30 02
	23	14 37 32·82	216·23	12 49 54·4	1146·1	3·44	9·07	·970 228	25 196	10 29 30
	24	14 41 09·05	236·16	13 09 00·5	1275·3	3·36	8·84	0·995 424	24 708	10 29 18
	25	14 45 05·21	253·77	13 30 15·8	1381·7	3·27	8·63	1·020 132	24 128	10 29 26
	26	14 49 18·98	+269·32	−13 53 17·5	−1467·6	3·20	8·43	1·044 260	+23 475	10 29 50
	27	14 53 48·30	283·04	14 17 45·1	1534·8	3·13	8·24	·067 735	22 769	10 30 29
	28	14 58 31·34	295·16	14 43 19·9	1585·7	3·06	8·07	·090 504	22 022	10 31 21
	29	15 03 26·50	305·91	15 09 45·6	1622·1	3·00	7·91	·112 526	21 249	10 32 25
	30	15 08 32·41	315·42	15 36 47·7	1645·5	2·95	7·76	·133 775	20 459	10 33 39
Dec.	1	15 13 47·83	+323·92	−16 04 13·2	−1657·9	2·89	7·62	1·154 234	+19 660	10 35 01
	2	15 19 11·75	331·51	16 31 51·1	1660·0	2·85	7·50	·173 894	18 860	10 36 32
	3	15 24 43·26	338·33	16 59 31·1	1653·6	2·80	7·38	·192 754	18 062	10 38 10
	4	15 30 21·59	344·49	17 27 04·7	1639·4	2·76	7·27	·210 816	17 272	10 39 55
	5	15 36 06·08	350·08	17 54 24·1	1618·5	2·72	7·17	·228 088	16 491	10 41 46
	6	15 41 56·16	+355·20	−18 21 22·6	−1591·6	2·68	7·07	1·244 579	+15 722	10 43 42
	7	15 47 51·36	359·89	18 47 54·2	1559·3	2·65	6·98	·260 301	14 967	10 45 43
	8	15 53 51·25	364·24	19 13 53·5	1522·4	2·62	6·90	·275 268	14 226	10 47 48
	9	15 59 55·49	368·26	19 39 15·9	1481·1	2·59	6·82	·289 494	13 500	10 49 58
	10	16 06 03·75	372·03	20 03 57·0	1436·2	2·56	6·75	·302 994	12 789	10 52 12
	11	16 12 15·78	+375·57	−20 27 53·2	−1387·8	2·54	6·69	1·315 783	+12 093	10 54 29
	12	16 18 31·35	378·92	20 51 01·0	1336·3	2·52	6·63	·327 876	11 412	10 56 50
	13	16 24 50·27	382·09	21 13 17·3	1282·0	2·49	6·57	·339 288	10 745	10 59 14
	14	16 31 12·36	385·10	21 34 39·3	1225·1	2·47	6·52	·350 033	10 091	11 01 41
	15	16 37 37·46	387·99	21 55 04·4	1165·9	2·46	6·47	·360 124	9 451	11 04 11
	16	16 44 05·45	+390·75	−22 14 30·3	−1104·4	2·44	6·43	1·369 575	+ 8 822	11 06 44
	17	16 50 36·20	393·39	22 32 54·7	1041·0	2·42	6·38	·378 397	8 206	11 09 20
	18	16 57 09·59	395·92	22 50 15·7	975·5	2·41	6·35	·386 603	7 598	11 11 58
	19	17 03 45·51	398·36	23 06 31·2	908·4	2·40	6·31	·394 201	7 002	11 14 39
	20	17 10 23·87	400·70	23 21 39·6	839·4	2·38	6·28	·401 203	6 414	11 17 22
	21	17 17 04·57	+402·95	−23 35 39·0	− 768·8	2·37	6·25	1·407 617	+ 5 834	11 20 08
	22	17 23 47·52	405·11	23 48 27·8	696·7	2·36	6·23	·413 451	5 262	11 22 56
	23	17 30 32·63	407·18	24 00 04·5	623·1	2·35	6·20	·418 713	4 695	11 25 45
	24	17 37 19·81	409·18	24 10 27·6	548·0	2·35	6·18	·423 408	4 133	11 28 37
	25	17 44 08·99	411·10	24 19 35·6	471·5	2·34	6·16	·427 541	3 576	11 31 31
	26	17 51 00·09	+412·92	−24 27 27·1	− 393·8	2·33	6·15	1·431 117	+ 3 022	11 34 27
	27	17 57 53·01	414·66	24 34 00·9	314·6	2·33	6·14	·434 139	2 470	11 37 25
	28	18 04 47·67	416·31	24 39 15·5	234·4	2·32	6·13	·436 609	1 917	11 40 24
	29	18 11 43·98	417·88	24 43 09·9	152·9	2·32	6·12	·438 526	1 366	11 43 25
	30	18 18 41·86	419·34	24 45 42·8	− 70·2	2·32	6·11	·439 892	813	11 46 27
	31	18 25 41·20	+420·71	−24 46 53·0	+ 13·6	2·32	6·11	1·440 705	+ 256	11 49 31
	32	18 32 41·91		−24 46 39·4		2·32	6·11	1·440 961		11 52 36

VENUS, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Jan.	0	15 41 48·63	+290·63	−17 16 05·2	−1032·3	8·05	8·42	1·044 887	+6 829	9 07 27
	1	15 46 39·26	291·88	17 33 17·5	1008·4	8·00	8·37	·051 716	6 805	9 08 22
	2	15 51 31·14	293·11	17 50 05·9	984·0	7·95	8·31	·058 521	6 781	9 09 18
	3	15 56 24·25	294·35	18 06 29·9	958·7	7·89	8·26	·065 302	6 757	9 10 15
	4	16 01 18·60	295·56	18 22 28·6	932·6	7·84	8·21	·072 059	6 733	9 11 13
	5	16 06 14·16	+296·76	−18 38 01·2	−905·9	7·80	8·16	1·078 792	+6 710	9 12 12
	6	16 11 10·92	297·96	18 53 07·1	878·5	7·75	8·11	·085 502	6 686	9 13 13
	7	16 16 08·88	299·13	19 07 45·6	850·2	7·70	8·06	·092 188	6 662	9 14 15
	8	16 21 08·01	300·28	19 21 55·8	821·4	7·65	8·01	·098 850	6 638	9 15 18
	9	16 26 08·29	301·42	19 35 37·2	791·8	7·61	7·96	·105 488	6 614	9 16 22
	10	16 31 09·71	+302·53	−19 48 49·0	−761·6	7·56	7·91	1·112 102	+6 590	9 17 28
	11	16 36 12·24	303·62	20 01 30·6	730·9	7·52	7·87	·118 692	6 565	9 18 34
	12	16 41 15·86	304·68	20 13 41·5	699·3	7·47	7·82	·125 257	6 541	9 19 42
	13	16 46 20·54	305·71	20 25 20·8	667·2	7·43	7·78	·131 798	6 516	9 20 50
	14	16 51 26·25	306·71	20 36 28·0	634·5	7·39	7·73	·138 314	6 490	9 22 00
	15	16 56 32·96	+307·67	−20 47 02·5	−601·3	7·35	7·69	1·144 804	+6 465	9 23 11
	16	17 01 40·63	308·61	20 57 03·8	567·5	7·30	7·64	·151 269	6 440	9 24 22
	17	17 06 49·24	309·50	21 06 31·3	533·1	7·26	7·60	·157 709	6 412	9 25 35
	18	17 11 58·74	310·35	21 15 24·4	498·2	7·22	7·56	·164 121	6 387	9 26 48
	19	17 17 09·09	311·16	21 23 42·6	462·9	7·18	7·52	·170 508	6 359	9 28 02
	20	17 22 20·25	+311·94	−21 31 25·5	−427·1	7·15	7·48	1·176 867	+6 333	9 29 17
	21	17 27 32·19	312·66	21 38 32·6	390·8	7·11	7·44	·183 200	6 304	9 30 33
	22	17 32 44·85	313·34	21 45 03·4	354·1	7·07	7·40	·189 504	6 276	9 31 49
	23	17 37 58·19	313·96	21 50 57·5	317·2	7·03	7·36	·195 780	6 247	9 33 06
	24	17 43 12·15	314·53	21 56 14·7	279·7	7·00	7·32	·202 027	6 218	9 34 24
	25	17 48 26·68	+315·05	−22 00 54·4	−242·1	6·96	7·28	1·208 245	+6 189	9 35 42
	26	17 53 41·73	315·50	22 04 56·5	204·1	6·93	7·25	·214 434	6 160	9 37 01
	27	17 58 57·23	315·91	22 08 20·6	165·9	6·89	7·21	·220 594	6 131	9 38 20
	28	18 04 13·14	316·25	22 11 06·5	127·3	6·86	7·17	·226 725	6 101	9 39 40
	29	18 09 29·39	316·52	22 13 13·8	88·6	6·82	7·14	·232 826	6 072	9 41 00
	30	18 14 45·91	+316·76	−22 14 42·4	−49·8	6·79	7·10	1·238 898	+6 043	9 42 20
	31	18 20 02·67	316·92	22 15 32·2	−10·7	6·76	7·07	·244 941	6 014	9 43 40
Feb.	1	18 25 19·59	317·05	22 15 42·9	+28·4	6·72	7·03	·250 955	5 986	9 45 01
	2	18 30 36·64	317·10	22 15 14·5	67·7	6·69	7·00	·256 941	5 958	9 46 21
	3	18 35 53·74	317·12	22 14 06·8	106·9	6·66	6·97	·262 899	5 929	9 47 42
	4	18 41 10·86	+317·08	−22 12 19·9	+146·2	6·63	6·94	1·268 828	+5 901	9 49 03
	5	18 46 27·94	316·98	22 09 53·7	185·5	6·60	6·90	·274 729	5 873	9 50 23
	6	18 51 44·92	316·83	22 06 48·2	224·6	6·57	6·87	·280 602	5 845	9 51 44
	7	18 57 01·75	316·64	22 03 03·6	263·9	6·54	6·84	·286 447	5 817	9 53 04
	8	19 02 18·39	316·38	21 58 39·7	302·8	6·51	6·81	·292 264	5 789	9 54 24
	9	19 07 34·77	+316·08	−21 53 36·9	+341·8	6·48	6·78	1·298 053	+5 760	9 55 44
	10	19 12 50·85	315·73	21 47 55·1	380·5	6·45	6·75	·303 813	5 733	9 57 03
	11	19 18 06·58	315·33	21 41 34·6	419·1	6·42	6·72	·309 546	5 705	9 58 22
	12	19 23 21·91	314·88	21 34 35·5	457·5	6·39	6·69	·315 251	5 676	9 59 41
	13	19 28 36·79	314·40	21 26 58·0	495·6	6·37	6·66	·320 927	5 647	10 00 59
	14	19 33 51·19	+313·87	−21 18 42·4	+533·4	6·34	6·63	1·326 574	+5 618	10 02 17
	15	19 39 05·06		−21 09 49·0		6·31	6·61	1·332 192		10 03 34

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Feb. 15	19 39 05·06	+313·29	−21 09 49·0	+ 570·9	6·31	6·61	1·332 192	+ 5 590	10 03 34
16	19 44 18·35	312·68	21 00 18·1	608·3	6·29	6·58	·337 782	5 560	10 04 51
17	19 49 31·03	312·03	20 50 09·8	645·0	6·26	6·55	·343 342	5 529	10 06 06
18	19 54 43·06	311·34	20 39 24·8	681·7	6·23	6·52	·348 871	5 500	10 07 22
19	19 59 54·40	310·62	20 28 03·1	717·7	6·21	6·50	·354 371	5 469	10 08 36
20	20 05 05·02	+309·85	−20 16 05·4	+ 753·4	6·18	6·47	1·359 840	+ 5 437	10 09 50
21	20 10 14·87	309·06	20 03 32·0	788·6	6·16	6·45	·365 277	5 406	10 11 03
22	20 15 23·93	308·23	19 50 23·4	823·3	6·14	6·42	·370 683	5 374	10 12 15
23	20 20 32·16	307·37	19 36 40·1	857·6	6·11	6·40	·376 057	5 343	10 13 27
24	20 25 39·53	306·47	19 22 22·5	891·4	6·09	6·37	·381 400	5 309	10 14 37
25	20 30 46·00	+305·55	−19 07 31·1	+ 924·5	6·06	6·35	1·386 709	+ 5 278	10 15 47
26	20 35 51·55	304·61	18 52 06·6	957·2	6·04	6·32	·391 987	5 245	10 16 55
27	20 40 56·16	303·64	18 36 09·4	989·4	6·02	6·30	·397 232	5 213	10 18 03
28	20 45 59·80	302·66	18 19 40·0	1020·9	6·00	6·27	·402 445	5 180	10 19 10
29	20 51 02·46	301·66	18 02 39·1	1051·8	5·97	6·25	·407 625	5 148	10 20 16
Mar. 1	20 56 04·12	+300·65	−17 45 07·3	+1082·3	5·95	6·23	1·412 773	+ 5 116	10 21 20
2	21 01 04·77	299·63	17 27 05·0	1112·0	5·93	6·21	·417 889	5 084	10 22 24
3	21 06 04·40	298·61	17 08 33·0	1141·2	5·91	6·18	·422 973	5 052	10 23 27
4	21 11 03·01	297·57	16 49 31·8	1169·7	5·89	6·16	·428 025	5 021	10 24 28
5	21 16 00·58	296·54	16 30 02·1	1197·6	5·87	6·14	·433 046	4 989	10 25 29
6	21 20 57·12	+295·51	−16 10 04·5	+1224·8	5·85	6·12	1·438 035	+ 4 957	10 26 28
7	21 25 52·63	294·47	15 49 39·7	1251·4	5·83	6·10	·442 992	4 926	10 27 27
8	21 30 47·10	293·45	15 28 48·3	1277·3	5·81	6·08	·447 918	4 894	10 28 25
9	21 35 40·55	292·42	15 07 31·0	1302·6	5·79	6·06	·452 812	4 862	10 29 21
10	21 40 32·97	291·41	14 45 48·4	1327·1	5·77	6·04	·457 674	4 831	10 30 17
11	21 45 24·38	+290·40	−14 23 41·3	+1351·1	5·75	6·02	1·462 505	+ 4 799	10 31 11
12	21 50 14·78	289·41	14 01 10·2	1374·4	5·73	6·00	·467 304	4 766	10 32 04
13	21 55 04·19	288·44	13 38 15·8	1396·9	5·71	5·98	·472 070	4 735	10 32 57
14	21 59 52·63	287·49	13 14 58·9	1418·8	5·69	5·96	·476 805	4 702	10 33 48
15	22 04 40·12	286·55	12 51 20·1	1440·1	5·68	5·94	·481 507	4 669	10 34 39
16	22 09 26·67	+285·63	−12 27 20·0	+1460·6	5·66	5·92	1·486 176	+ 4 636	10 35 28
17	22 14 12·30	284·73	12 02 59·4	1480·4	5·64	5·90	·490 812	4 603	10 36 17
18	22 18 57·03	283·86	11 38 19·0	1499·6	5·62	5·88	·495 415	4 568	10 37 05
19	22 23 40·89	283·00	11 13 19·4	1518·0	5·61	5·87	·499 983	4 533	10 37 52
20	22 28 23·89	282·17	10 48 01·4	1535·8	5·59	5·85	·504 516	4 497	10 38 38
21	22 33 06·06	+281·36	−10 22 25·6	+1552·7	5·57	5·83	1·509 013	+ 4 462	10 39 23
22	22 37 47·42	280·57	9 56 32·9	1569·0	5·56	5·81	·513 475	4 426	10 40 08
23	22 42 27·99	279·80	9 30 23·9	1584·5	5·54	5·80	·517 901	4 389	10 40 52
24	22 47 07·79	279·06	9 03 59·4	1599·4	5·52	5·78	·522 290	4 351	10 41 34
25	22 51 46·85	278·35	8 37 20·0	1613·5	5·51	5·76	·526 641	4 315	10 42 17
26	22 56 25·20	+277·66	− 8 10 26·5	+1627·0	5·49	5·75	1·530 956	+ 4 277	10 42 58
27	23 01 02·86	277·01	7 43 19·5	1639·6	5·48	5·73	·535 233	4 239	10 43 39
28	23 05 39·87	276·38	7 15 59·9	1651·7	5·46	5·72	·539 472	4 202	10 44 19
29	23 10 16·25	275·78	6 48 28·2	1662·9	5·45	5·70	·543 674	4 164	10 44 59
30	23 14 52·03	275·23	6 20 45·3	1673·6	5·43	5·69	·547 838	4 125	10 45 38
31	23 19 27·26	+274·69	− 5 52 51·7	+1683·4	5·42	5·67	1·551 963	+ 4 088	10 46 16
Apr. 1	23 24 01·95		− 5 24 48·3		5·40	5·66	1·556 051		10 46 54

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Apr.	1	23 24 01·95	+274·21	− 5 24 48·3	+1692·6	5·40	5·66	1·556 051	+ 4 051	10 46 54
	2	23 28 36·16	273·74	4 56 35·7	1701·1	5·39	5·64	·560 102	4 012	10 47 32
	3	23 33 09·90	273·32	4 28 14·6	1708·8	5·38	5·63	·564 114	3 974	10 48 09
	4	23 37 43·22	272·93	3 59 45·8	1716·0	5·36	5·61	·568 088	3 936	10 48 45
	5	23 42 16·15	272·57	3 31 09·8	1722·2	5·35	5·60	·572 024	3 898	10 49 21
	6	23 46 48·72	+272·27	− 3 02 27·6	+1728·0	5·34	5·58	1·575 922	+ 3 860	10 49 57
	7	23 51 20·99	271·99	2 33 39·6	1733·0	5·32	5·57	·579 782	3 821	10 50 33
	8	23 55 52·98	271·76	2 04 46·6	1737·3	5·31	5·56	·583 603	3 783	10 51 08
	9	0 00 24·74	271·57	1 35 49·3	1740·9	5·30	5·54	·587 386	3 744	10 51 43
	10	0 04 56·31	271·41	1 06 48·4	1743·8	5·29	5·53	·591 130	3 706	10 52 18
	11	0 09 27·72	+271·31	− 0 37 44·6	+1746·1	5·27	5·52	1·594 836	+ 3 666	10 52 53
	12	0 13 59·03	271·24	− 0 08 38·5	1747·7	5·26	5·51	·598 502	3 628	10 53 28
	13	0 18 30·27	271·22	+ 0 20 29·2	1748·6	5·25	5·49	·602 130	3 587	10 54 03
	14	0 23 01·49	271·23	0 49 37·8	1748·8	5·24	5·48	·605 717	3 547	10 54 37
	15	0 27 32·72	271·30	1 18 46·6	1748·4	5·23	5·47	·609 264	3 506	10 55 12
	16	0 32 04·02	+271·40	+ 1 47 55·0	+1747·2	5·21	5·46	1·612 770	+ 3 464	10 55 47
	17	0 36 35·42	271·53	2 17 02·2	1745·3	5·20	5·44	·616 234	3 423	10 56 22
	18	0 41 06·95	271·71	2 46 07·5	1742·8	5·19	5·43	·619 657	3 379	10 56 57
	19	0 45 38·66	271·92	3 15 10·3	1739·4	5·18	5·42	·623 036	3 336	10 57 32
	20	0 50 10·58	272·17	3 44 09·7	1735·5	5·17	5·41	·626 372	3 292	10 58 08
	21	0 54 42·75	+272·46	+ 4 13 05·2	+1730·8	5·16	5·40	1·629 664	+ 3 247	10 58 43
	22	0 59 15·21	272·78	4 41 56·0	1725·4	5·15	5·39	·632 911	3 202	10 59 19
	23	1 03 47·99	273·15	5 10 41·4	1719·3	5·14	5·38	·636 113	3 157	10 59 56
	24	1 08 21·14	273·55	5 39 20·7	1712·5	5·13	5·37	·639 270	3 111	11 00 33
	25	1 12 54·69	273·99	6 07 53·2	1705·0	5·12	5·36	·642 381	3 065	11 01 10
	26	1 17 28·68	+274·45	+ 6 36 18·2	+1696·7	5·11	5·35	1·645 446	+ 3 019	11 01 47
	27	1 22 03·13	274·97	7 04 34·9	1687·8	5·10	5·34	·648 465	2 971	11 02 26
	28	1 26 38·10	275·50	7 32 42·7	1678·1	5·09	5·33	·651 436	2 925	11 03 04
	29	1 31 13·60	276·09	8 00 40·8	1667·7	5·08	5·32	·654 361	2 879	11 03 44
	30	1 35 49·69	276·69	8 28 28·5	1656·6	5·07	5·31	·657 240	2 831	11 04 23
May	1	1 40 26·38	+277·34	+ 8 56 05·1	+1644·8	5·07	5·30	1·660 071	+ 2 783	11 05 04
	2	1 45 03·72	278·01	9 23 29·9	1632·3	5·06	5·29	·662 854	2 737	11 05 45
	3	1 49 41·73	278·71	9 50 42·2	1618·9	5·05	5·28	·665 591	2 689	11 06 27
	4	1 54 20·44	279·46	10 17 41·1	1605·0	5·04	5·27	·668 280	2 641	11 07 09
	5	1 58 59·90	280·24	10 44 26·1	1590·3	5·03	5·27	·670 921	2 594	11 07 53
	6	2 03 40·14	+281·03	+11 10 56·4	+1574·9	5·03	5·26	1·673 515	+ 2 546	11 08 37
	7	2 08 21·17	281·87	11 37 11·3	1558·7	5·02	5·25	·676 061	2 498	11 09 21
	8	2 13 03·04	282·73	12 03 10·0	1541·8	5·01	5·24	·678 559	2 450	11 10 07
	9	2 17 45·77	283·64	12 28 51·8	1524·3	5·00	5·23	·681 009	2 402	11 10 54
	10	2 22 29·41	284·55	12 54 16·1	1505·9	5·00	5·23	·683 411	2 354	11 11 41
	11	2 27 13·96	+285·51	+13 19 22·0	+1487·0	4·99	5·22	1·685 765	+ 2 305	11 12 30
	12	2 31 59·47	286·50	13 44 09·0	1467·3	4·98	5·21	·688 070	2 257	11 13 19
	13	2 36 45·97	287·49	14 08 36·3	1446·8	4·98	5·21	·690 327	2 206	11 14 10
	14	2 41 33·46	288·52	14 32 43·1	1425·6	4·97	5·20	·692 533	2 157	11 15 01
	15	2 46 21·98	289·56	14 56 28·7	1403·8	4·96	5·19	·694 690	2 106	11 15 54
	16	2 51 11·54	+290·61	+15 19 52·5	+1381·1	4·96	5·19	1·696 796	+ 2 054	11 16 47
	17	2 56 02·15		+15 42 53·6		4·95	5·18	1·698 850		11 17 42

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
May	17	2 56 02·15	+291·70	+15 42 53·6	+1357·9	4·95	5·18	1·698 850	+ 2 003	11 17 42
	18	3 00 53·85	292·78	16 05 31·5	1333·7	4·94	5·17	·700 853	1 950	11 18 37
	19	3 05 46·63	293·89	16 27 45·2	1308·9	4·94	5·17	·702 803	1 897	11 19 34
	20	3 10 40·52	294·99	16 49 34·1	1283·3	4·93	5·16	·704 700	1 843	11 20 32
	21	3 15 35·51	296·11	17 10 57·4	1257·2	4·93	5·16	·706 543	1 789	11 21 31
	22	3 20 31·62	+297·24	+17 31 54·6	+1230·2	4·92	5·15	1·708 332	+ 1 734	11 22 31
	23	3 25 28·86	298·36	17 52 24·8	1202·6	4·92	5·15	·710 066	1 680	11 23 33
	24	3 30 27·22	299·49	18 12 27·4	1174·1	4·91	5·14	·711 746	1 625	11 24 35
	25	3 35 26·71	300·60	18 32 01·5	1145·2	4·91	5·14	·713 371	1 568	11 25 38
	26	3 40 27·31	301·73	18 51 06·7	1115·4	4·90	5·13	·714 939	1 514	11 26 43
	27	3 45 29·04	+302·83	+19 09 42·1	+1085·0	4·90	5·13	1·716 453	+ 1 457	11 27 49
	28	3 50 31·87	303·94	19 27 47·1	1053·9	4·90	5·12	·717 910	1 401	11 28 56
	29	3 55 35·81	305·02	19 45 21·0	1022·1	4·89	5·12	·719 311	1 345	11 30 04
	30	4 00 40·83	306·10	20 02 23·1	989·8	4·89	5·11	·720 656	1 289	11 31 13
	31	4 05 46·93	307·16	20 18 52·9	956·7	4·88	5·11	·721 945	1 233	11 32 23
June	1	4 10 54·09	+308·19	+20 34 49·6	+ 923·0	4·88	5·11	1·723 178	+ 1 176	11 33 34
	2	4 16 02·28	309·22	20 50 12·6	888·8	4·88	5·10	·724 354	1 120	11 34 46
	3	4 21 11·50	310·22	21 05 01·4	853·8	4·87	5·10	·725 474	1 064	11 35 59
	4	4 26 21·72	311·19	21 19 15·2	818·4	4·87	5·10	·726 538	1 008	11 37 14
	5	4 31 32·91	312·15	21 32 53·6	782·3	4·87	5·09	·727 546	951	11 38 29
	6	4 36 45·06	+313·07	+21 45 55·9	+ 745·8	4·87	5·09	1·728 497	+ 896	11 39 45
	7	4 41 58·13	313·96	21 58 21·7	708·7	4·86	5·09	·729 393	839	11 41 02
	8	4 47 12·09	314·83	22 10 10·4	671·1	4·86	5·09	·730 232	784	11 42 20
	9	4 52 26·92	315·66	22 21 21·5	633·1	4·86	5·08	·731 016	727	11 43 38
	10	4 57 42·58	316·45	22 31 54·6	594·5	4·86	5·08	·731 743	671	11 44 58
	11	5 02 59·03	+317·21	+22 41 49·1	+ 555·6	4·85	5·08	1·732 414	+ 615	11 46 18
	12	5 08 16·24	317·91	22 51 04·7	516·2	4·85	5·08	·733 029	558	11 47 39
	13	5 13 34·15	318·59	22 59 40·9	476·5	4·85	5·08	·733 587	500	11 49 01
	14	5 18 52·74	319·21	23 07 37·4	436·2	4·85	5·07	·734 087	443	11 50 24
	15	5 24 11·95	319·79	23 14 53·6	395·7	4·85	5·07	·734 530	385	11 51 47
	16	5 29 31·74	+320·32	+23 21 29·3	+ 354·9	4·85	5·07	1·734 915	+ 326	11 53 10
	17	5 34 52·06	320·79	23 27 24·2	313·8	4·85	5·07	·735 241	267	11 54 34
	18	5 40 12·85	321·22	23 32 38·0	272·4	4·85	5·07	·735 508	208	11 55 59
	19	5 45 34·07	321·59	23 37 10·4	230·8	4·85	5·07	·735 716	149	11 57 24
	20	5 50 55·66	321·90	23 41 01·2	189·0	4·84	5·07	·735 865	88	11 58 49
	21	5 56 17·56	+322·15	+23 44 10·2	+ 146·9	4·84	5·07	1·735 953	+ 29	12 00 15
	22	6 01 39·71	322·35	23 46 37·1	104·9	4·84	5·07	·735 982	− 32	12 01 40
	23	6 07 02·06	322·48	23 48 22·0	62·6	4·84	5·07	·735 950	92	12 03 06
	24	6 12 24·54	322·55	23 49 24·6	+ 20·3	4·84	5·07	·735 858	152	12 04 33
	25	6 17 47·09	322·57	23 49 44·9	− 22·2	4·85	5·07	·735 706	213	12 05 59
	26	6 23 09·66	+322·52	+23 49 22·7	− 64·5	4·85	5·07	1·735 493	− 272	12 07 25
	27	6 28 32·18	322·41	23 48 18·2	106·9	4·85	5·07	·735 221	333	12 08 51
	28	6 33 54·59	322·24	23 46 31·3	149·3	4·85	5·07	·734 888	393	12 10 16
	29	6 39 16·83	322·01	23 44 02·0	191·6	4·85	5·07	·734 495	454	12 11 42
	30	6 44 38·84	321·72	23 40 50·4	233·8	4·85	5·07	·734 041	513	12 13 08
July	1	6 50 00·56	+321·38	+23 36 56·6	− 275·8	4·85	5·08	1·733 528	− 572	12 14 33
	2	6 55 21·94		+23 32 20·8		4·85	5·08	1·732 956		12 15 57

VENUS, 1960

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
July	1	6 50 00.56	+321.38	+23 36 56.6	−275.8	4.85	5.08	1.733 528	−572	12 14 33
	2	6 55 21.94	320.97	23 32 20.8	317.7	4.85	5.08	.732 956	632	12 15 57
	3	7 00 42.91	320.52	23 27 03.1	359.5	4.85	5.08	.732 324	690	12 17 22
	4	7 06 03.43	320.02	23 21 03.6	400.9	4.86	5.08	.731 634	750	12 18 45
	5	7 11 23.45	319.45	23 14 22.7	442.2	4.86	5.08	.730 884	807	12 20 09
	6	7 16 42.90	+318.85	+23 07 00.5	−483.1	4.86	5.09	1.730 077	−865	12 21 31
	7	7 22 01.75	318.20	22 58 57.4	523.7	4.86	5.09	.729 212	922	12 22 53
	8	7 27 19.95	317.49	22 50 13.7	564.1	4.87	5.09	.728 290	980	12 24 15
	9	7 32 37.44	316.75	22 40 49.6	604.0	4.87	5.09	.727 310	1 037	12 25 35
	10	7 37 54.19	315.96	22 30 45.6	643.5	4.87	5.10	.726 273	1 094	12 26 55
	11	7 43 10.15	+315.13	+22 20 02.1	−682.7	4.87	5.10	1.725 179	−1 151	12 28 14
	12	7 48 25.28	314.27	22 08 39.4	721.5	4.88	5.10	.724 028	1 207	12 29 32
	13	7 53 39.55	313.38	21 56 37.9	759.8	4.88	5.11	.722 821	1 265	12 30 50
	14	7 58 52.93	312.44	21 43 58.1	797.6	4.89	5.11	.721 556	1 322	12 32 06
	15	8 04 05.37	311.49	21 30 40.5	835.0	4.89	5.12	.720 234	1 380	12 33 22
	16	8 09 16.86	+310.49	+21 16 45.5	−871.7	4.89	5.12	1.718 854	−1 437	12 34 36
	17	8 14 27.35	309.48	21 02 13.8	908.1	4.90	5.12	.717 417	1 495	12 35 50
	18	8 19 36.83	308.43	20 47 05.7	943.8	4.90	5.13	.715 922	1 553	12 37 02
	19	8 24 45.26	307.37	20 31 21.9	978.9	4.91	5.13	.714 369	1 610	12 38 13
	20	8 29 52.63	306.27	20 15 03.0	1013.4	4.91	5.14	.712 759	1 668	12 39 24
	21	8 34 58.90	+305.17	+19 58 09.6	−1047.4	4.91	5.14	1.711 091	−1 725	12 40 33
	22	8 40 04.07	304.03	19 40 42.2	1080.8	4.92	5.15	.709 366	1 783	12 41 41
	23	8 45 08.10	302.89	19 22 41.4	1113.4	4.93	5.15	.707 583	1 840	12 42 48
	24	8 50 10.99	301.74	19 04 08.0	1145.4	4.93	5.16	.705 743	1 897	12 43 54
	25	8 55 12.73	300.57	18 45 02.6	1176.9	4.94	5.16	.703 846	1 954	12 44 58
	26	9 00 13.30	+299.40	+18 25 25.7	−1207.6	4.94	5.17	1.701 892	−2 011	12 46 02
	27	9 05 12.70	298.21	18 05 18.1	1237.6	4.95	5.18	.699 881	2 067	12 47 04
	28	9 10 10.91	297.04	17 44 40.5	1267.0	4.95	5.18	.697 814	2 122	12 48 05
	29	9 15 07.95	295.85	17 23 33.5	1295.7	4.96	5.19	.695 692	2 179	12 49 05
	30	9 20 03.80	294.68	17 01 57.8	1323.7	4.97	5.20	.693 513	2 233	12 50 04
	31	9 24 58.48	+293.51	+16 39 54.1	−1351.0	4.97	5.20	1.691 280	−2 288	12 51 01
Aug.	1	9 29 51.99	292.34	16 17 23.1	1377.6	4.98	5.21	.688 992	2 342	12 51 58
	2	9 34 44.33	291.18	15 54 25.5	1403.5	4.99	5.22	.686 650	2 395	12 52 53
	3	9 39 35.51	290.04	15 31 02.0	1428.6	4.99	5.22	.684 255	2 447	12 53 47
	4	9 44 25.55	288.91	15 07 13.4	1453.0	5.00	5.23	.681 808	2 500	12 54 40
	5	9 49 14.46	+287.80	+14 43 00.4	−1476.7	5.01	5.24	1.679 308	−2 551	12 55 32
	6	9 54 02.26	286.70	14 18 23.7	1499.8	5.02	5.25	.676 757	2 602	12 56 22
	7	9 58 48.96	285.62	13 53 23.9	1522.0	5.02	5.26	.674 155	2 653	12 57 12
	8	10 03 34.58	284.58	13 28 01.9	1543.5	5.03	5.26	.671 502	2 702	12 58 00
	9	10 08 19.16	283.54	13 02 18.4	1564.4	5.04	5.27	.668 800	2 753	12 58 48
	10	10 13 02.70	+282.55	+12 36 14.0	−1584.6	5.05	5.28	1.666 047	−2 801	12 59 34
	11	10 17 45.25	281.58	12 09 49.4	1603.9	5.06	5.29	.663 246	2 852	13 00 20
	12	10 22 26.83	280.63	11 43 05.5	1622.7	5.07	5.30	.660 394	2 900	13 01 04
	13	10 27 07.46	279.73	11 16 02.8	1640.7	5.07	5.31	.657 494	2 950	13 01 48
	14	10 31 47.19	278.84	10 48 42.1	1657.9	5.08	5.32	.654 544	2 999	13 02 31
	15	10 36 26.03	+277.98	+10 21 04.2	−1674.4	5.09	5.33	1.651 545	−3 048	13 03 12
	16	10 41 04.01		+ 9 53 09.8		5.10	5.34	1.648 497		13 03 53

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Aug. 16	10 41 04·01	+277·17	+ 9 53 09·8	−1690·2	5·10	5·34	1·648 497	− 3 098	13 03 53
17	10 45 41·18	276·38	9 24 59·6	1705·2	5·11	5·35	·645 399	3 145	13 04 34
18	10 50 17·56	275·61	8 56 34·4	1719·5	5·12	5·36	·642 254	3 195	13 05 13
19	10 54 53·17	274·89	8 27 54·9	1733·2	5·13	5·37	·639 059	3 243	13 05 52
20	10 59 28·06	274·20	7 59 01·7	1745·9	5·14	5·38	·635 816	3 290	13 06 30
21	11 04 02·26	+273·54	+ 7 29 55·8	−1758·1	5·15	5·39	1·632 526	− 3 339	13 07 07
22	11 08 35·80	272·92	7 00 37·7	1769·5	5·16	5·40	·629 187	3 387	13 07 44
23	11 13 08·72	272·33	6 31 08·2	1780·1	5·17	5·41	·625 800	3 433	13 08 20
24	11 17 41·05	271·78	6 01 28·1	1790·1	5·18	5·42	·622 367	3 481	13 08 55
25	11 22 12·83	271·27	5 31 38·0	1799·2	5·19	5·44	·618 886	3 528	13 09 30
26	11 26 44·10	+270·79	+ 5 01 38·8	−1807·8	5·21	5·45	1·615 358	− 3 574	13 10 05
27	11 31 14·89	270·35	4 31 31·0	1815·5	5·22	5·46	·611 784	3 620	13 10 39
28	11 35 45·24	269·95	4 01 15·5	1822·5	5·23	5·47	·608 164	3 665	13 11 12
29	11 40 15·19	269·60	3 30 53·0	1828·9	5·24	5·48	·604 499	3 709	13 11 45
30	11 44 44·79	269·28	3 00 24·1	1834·4	5·25	5·50	·600 790	3 754	13 12 18
31	11 49 14·07	+269·00	+ 2 29 49·7	−1839·3	5·27	5·51	1·597 036	− 3 796	13 12 51
Sept. 1	11 53 43·07	268·76	1 59 10·4	1843·5	5·28	5·52	·593 240	3 839	13 13 23
2	11 58 11·83	268·56	1 28 26·9	1846·8	5·29	5·54	·589 401	3 881	13 13 55
3	12 02 40·39	268·41	0 57 40·1	1849·6	5·30	5·55	·585 520	3 923	13 14 27
4	12 07 08·80	268·29	+ 0 26 50·5	1851·5	5·32	5·56	·581 597	3 962	13 14 59
5	12 11 37·09	+268·23	− 0 04 01·0	−1852·8	5·33	5·58	1·577 635	− 4 003	13 15 31
6	12 16 05·32	268·22	0 34 53·8	1853·4	5·34	5·59	·573 632	4 042	13 16 02
7	12 20 33·54	268·24	1 05 47·2	1853·3	5·36	5·61	·569 590	4 081	13 16 34
8	12 25 01·78	268·31	1 36 40·5	1852·5	5·37	5·62	·565 509	4 120	13 17 06
9	12 29 30·09	268·43	2 07 33·0	1851·0	5·39	5·64	·561 389	4 159	13 17 38
10	12 33 58·52	+268·60	− 2 38 24·0	−1848·7	5·40	5·65	1·557 230	− 4 197	13 18 10
11	12 38 27·12	268·81	3 09 12·7	1845·9	5·42	5·67	·553 033	4 235	13 18 42
12	12 42 55·93	269·06	3 39 58·6	1842·1	5·43	5·68	·548 798	4 273	13 19 14
13	12 47 24·99	269·35	4 10 40·7	1837·8	5·45	5·70	·544 525	4 311	13 19 47
14	12 51 54·34	269·69	4 41 18·5	1832·6	5·46	5·71	·540 214	4 349	13 20 20
15	12 56 24·03	+270·06	− 5 11 51·1	−1826·8	5·48	5·73	1·535 865	− 4 386	13 20 53
16	13 00 54·09	270·49	5 42 17·9	1820·2	5·49	5·75	·531 479	4 424	13 21 27
17	13 05 24·58	270·93	6 12 38·1	1812·9	5·51	5·76	·527 055	4 461	13 22 01
18	13 09 55·51	271·44	6 42 51·0	1804·8	5·52	5·78	·522 594	4 498	13 22 36
19	13 14 26·95	271·98	7 12 55·8	1796·1	5·54	5·80	·518 096	4 536	13 23 11
20	13 18 58·93	+272·55	− 7 42 51·9	−1786·5	5·56	5·81	1·513 560	− 4 572	13 23 47
21	13 23 31·48	273·16	8 12 38·4	1776·2	5·57	5·83	·508 988	4 609	13 24 23
22	13 28 04·64	273·82	8 42 14·6	1765·1	5·59	5·85	·504 379	4 645	13 25 00
23	13 32 38·46	274·50	9 11 39·7	1753·4	5·61	5·87	·499 734	4 682	13 25 38
24	13 37 12·96	275·23	9 40 53·1	1740·7	5·63	5·89	·495 052	4 718	13 26 16
25	13 41 48·19	+275·98	−10 09 53·8	−1727·5	5·64	5·90	1·490 334	− 4 754	13 26 55
26	13 46 24·17	276·77	10 38 41·3	1713·4	5·66	5·92	·485 580	4 788	13 27 35
27	13 51 00·94	277·59	11 07 14·7	1698·5	5·68	5·94	·480 792	4 823	13 28 16
28	13 55 38·53	278·43	11 35 33·2	1682·9	5·70	5·96	·475 969	4 857	13 28 57
29	14 00 16·96	279·32	12 03 36·1	1666·4	5·72	5·98	·471 112	4 890	13 29 40
30	14 04 56·28	+280·23	−12 31 22·5	−1649·3	5·74	6·00	1·466 222	− 4 924	13 30 23
Oct. 1	14 09 36·51		−12 58 51·8		5·76	6·02	1·461 298		13 31 07

VENUS, 1960

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Oct.	1	14 09 36·51	+281·16	−12 58 51·8	−1631·3	5·76	6·02	1·461 298	−4 955	13 31 07
	2	14 14 17·67	282·13	13 26 03·1	1612·6	5·77	6·04	·456 343	4 987	13 31 53
	3	14 18 59·80	283·13	13 52 55·7	1593·0	5·79	6·06	·451 356	5 018	13 32 39
	4	14 23 42·93	284·16	14 19 28·7	1572·8	5·81	6·08	·446 338	5 048	13 33 26
	5	14 28 27·09	285·21	14 45 41·5	1551·8	5·84	6·11	·441 290	5 078	13 34 14
	6	14 33 12·30	+286·29	−15 11 33·3	−1530·0	5·86	6·13	1·436 212	−5 109	13 35 03
	7	14 37 58·59	287·40	15 37 03·3	1507·4	5·88	6·15	·431 103	5 137	13 35 54
	8	14 42 45·99	288·53	16 02 10·7	1484·1	5·90	6·17	·425 966	5 167	13 36 45
	9	14 47 34·52	289·67	16 26 54·8	1460·0	5·92	6·19	·420 799	5 195	13 37 38
	10	14 52 24·19	290·83	16 51 14·8	1435·2	5·94	6·22	·415 604	5 225	13 38 32
	11	14 57 15·02	+292·01	−17 15 10·0	−1409·6	5·96	6·24	1·410 379	−5 254	13 39 27
	12	15 02 07·03	293·20	17 38 39·6	1383·1	5·99	6·26	·405 125	5 282	13 40 23
	13	15 07 00·23	294·39	18 01 42·7	1356·0	6·01	6·29	·399 843	5 311	13 41 20
	14	15 11 54·62	295·61	18 24 18·7	1328·1	6·03	6·31	·394 532	5 340	13 42 19
	15	15 16 50·23	296·81	18 46 26·8	1299·5	6·05	6·33	·389 192	5 368	13 43 19
	16	15 21 47·04	+298·02	−19 08 06·3	−1269·9	6·08	6·36	1·383 824	−5 397	13 44 20
	17	15 26 45·06	299·24	19 29 16·2	1239·8	6·10	6·38	·378 427	5 425	13 45 22
	18	15 31 44·30	300·45	19 49 56·0	1208·9	6·13	6·41	·373 002	5 454	13 46 25
	19	15 36 44·75	301·65	20 10 04·9	1177·2	6·15	6·43	·367 548	5 483	13 47 30
	20	15 41 46·40	302·85	20 29 42·1	1144·8	6·17	6·46	·362 065	5 512	13 48 36
	21	15 46 49·25	+304·02	−20 48 46·9	−1111·8	6·20	6·49	1·356 553	−5 540	13 49 43
	22	15 51 53·27	305·19	21 07 18·7	1077·9	6·22	6·51	·351 013	5 569	13 50 51
	23	15 56 58·46	306·34	21 25 16·6	1043·4	6·25	6·54	·345 444	5 597	13 52 00
	24	16 02 04·80	307·45	21 42 40·0	1008·2	6·28	6·57	·339 847	5 626	13 53 11
	25	16 07 12·25	308·54	21 59 28·2	972·4	6·30	6·60	·334 221	5 654	13 54 22
	26	16 12 20·79	+309·60	−22 15 40·6	−935·8	6·33	6·62	1·328 567	−5 681	13 55 35
	27	16 17 30·39	310·64	22 31 16·4	898·8	6·36	6·65	·322 886	5 709	13 56 49
	28	16 22 41·03	311·62	22 46 15·2	860·9	6·38	6·68	·317 177	5 735	13 58 03
	29	16 27 52·65	312·59	23 00 36·1	822·5	6·41	6·71	·311 442	5 761	13 59 19
	30	16 33 05·24	313·50	23 14 18·6	783·5	6·44	6·74	·305 681	5 787	14 00 36
	31	16 38 18·74	+314·39	−23 27 22·1	−744·0	6·47	6·77	1·299 894	−5 813	14 01 53
Nov.	1	16 43 33·13	315·23	23 39 46·1	703·9	6·50	6·80	·294 081	5 837	14 03 12
	2	16 48 48·36	316·03	23 51 30·0	663·4	6·53	6·83	·288 244	5 861	14 04 31
	3	16 54 04·39	316·78	24 02 33·4	622·3	6·56	6·86	·282 383	5 886	14 05 51
	4	16 59 21·17	317·49	24 12 55·7	580·8	6·59	6·89	·276 497	5 909	14 07 12
	5	17 04 38·66	+318·14	−24 22 36·5	−539·0	6·62	6·93	1·270 588	−5 933	14 08 33
	6	17 09 56·80	318·75	24 31 35·5	496·6	6·65	6·96	·264 655	5 957	14 09 55
	7	17 15 15·55	319·28	24 39 52·1	454·0	6·68	6·99	·258 698	5 979	14 11 18
	8	17 20 34·83	319·77	24 47 26·1	410·9	6·71	7·02	·252 719	6 003	14 12 41
	9	17 25 54·60	320·20	24 54 17·0	367·6	6·75	7·06	·246 716	6 026	14 14 04
	10	17 31 14·80	+320·56	−25 00 24·6	−324·0	6·78	7·09	1·240 690	−6 048	14 15 28
	11	17 36 35·36	320·86	25 05 48·6	280·2	6·81	7·13	·234 642	6 072	14 16 53
	12	17 41 56·22	321·10	25 10 28·8	236·1	6·85	7·16	·228 570	6 095	14 18 17
	13	17 47 17·32	321·26	25 14 24·9	191·8	6·88	7·20	·222 475	6 118	14 19 42
	14	17 52 38·58	321·36	25 17 36·7	147·4	6·91	7·23	·216 357	6 142	14 21 07
	15	17 57 59·94	+321·40	−25 20 04·1	−102·9	6·95	7·27	1·210 215	−6 164	14 22 32
	16	18 03 21·34		−25 21 47·0		6·98	7·31	1·204 051		14 23 57

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Nov. 16	18 03 21·34	+321·35	−25 21 47·0	− 58·3	6·98	7·31	1·204 051	− 6 188	14 23 57
17	18 08 42·69	321·25	25 22 45·3	− 13·7	7·02	7·35	·197 863	6 212	14 25 21
18	18 14 03·94	321·07	25 22 59·0	+ 30·9	7·06	7·38	·191 651	6 236	14 26 46
19	18 19 25·01	320·81	25 22 28·1	75·6	7·09	7·42	·185 415	6 259	14 28 11
20	18 24 45·82	320·48	25 21 12·5	120·1	7·13	7·46	·179 156	6 284	14 29 35
21	18 30 06·30	+320·06	−25 19 12·4	+ 164·4	7·17	7·50	1·172 872	− 6 307	14 30 59
22	18 35 26·36	319·58	25 16 28·0	208·8	7·21	7·54	·166 565	6 332	14 32 22
23	18 40 45·94	319·01	25 12 59·2	252·8	7·25	7·58	·160 233	6 355	14 33 45
24	18 46 04·95	318·38	25 08 46·4	296·8	7·29	7·63	·153 878	6 379	14 35 07
25	18 51 23·33	317·66	25 03 49·6	340·4	7·33	7·67	·147 499	6 402	14 36 28
26	18 56 40·99	+316·88	−24 58 09·2	+ 383·8	7·37	7·71	1·141 097	− 6 425	14 37 49
27	19 01 57·87	316·03	24 51 45·4	427·0	7·41	7·76	·134 672	6 447	14 39 09
28	19 07 13·90	315·12	24 44 38·4	469·6	7·45	7·80	·128 225	6 469	14 40 28
29	19 12 29·02	314·14	24 36 48·8	512·2	7·50	7·84	·121 756	6 490	14 41 46
30	19 17 43·16	313·12	24 28 16·6	554·0	7·54	7·89	·115 266	6 512	14 43 03
Dec. 1	19 22 56·28	+312·02	−24 19 02·6	+ 595·7	7·59	7·94	1·108 754	− 6 532	14 44 19
2	19 28 08·30	310·87	24 09 06·9	636·8	7·63	7·98	·102 222	6 553	14 45 34
3	19 33 19·17	309·67	23 58 30·1	677·3	7·68	8·03	·095 669	6 574	14 46 47
4	19 38 28·84	308·42	23 47 12·8	717·6	7·72	8·08	·089 095	6 592	14 48 00
5	19 43 37·26	307·13	23 35 15·2	757·1	7·77	8·13	·082 503	6 613	14 49 11
6	19 48 44·39	+305·77	−23 22 38·1	+ 796·1	7·82	8·18	1·075 890	− 6 632	14 50 21
7	19 53 50·16	304·40	23 09 22·0	834·5	7·87	8·23	·069 258	6 652	14 51 29
8	19 58 54·56	302·96	22 55 27·5	872·5	7·91	8·28	·062 606	6 671	14 52 36
9	20 03 57·52	301·50	22 40 55·0	909·6	7·96	8·33	·055 935	6 690	14 53 42
10	20 08 59·02	300·00	22 25 45·4	946·4	8·02	8·39	·049 245	6 709	14 54 46
11	20 13 59·02	+298·47	−22 09 59·0	+ 982·2	8·07	8·44	1·042 536	− 6 728	14 55 48
12	20 18 57·49	296·91	21 53 36·8	1017·5	8·12	8·50	·035 808	6 747	14 56 49
13	20 23 54·40	295·32	21 36 39·3	1052·2	8·17	8·55	·029 061	6 767	14 57 49
14	20 28 49·72	293·70	21 19 07·1	1086·0	8·23	8·61	·022 294	6 786	14 58 46
15	20 33 43·42	292·08	21 01 01·1	1119·3	8·28	8·67	·015 508	6 805	14 59 43
16	20 38 35·50	+290·41	−20 42 21·8	+1151·7	8·34	8·72	1·008 703	− 6 825	15 00 37
17	20 43 25·91	288·74	20 23 10·1	1183·5	8·39	8·78	1·001 878	6 844	15 01 30
18	20 48 14·65	287·04	20 03 26·6	1214·3	8·45	8·84	0·995 034	6 865	15 02 21
19	20 53 01·69	285·31	19 43 12·3	1244·5	8·51	8·91	·988 169	6 885	15 03 10
20	20 57 47·00	283·57	19 22 27·8	1273·9	8·57	8·97	·981 284	6 905	15 03 58
21	21 02 30·57	+281·81	−19 01 13·9	+1302·5	8·63	9·03	0·974 379	− 6 924	15 04 44
22	21 07 12·38	280·03	18 39 31·4	1330·1	8·69	9·10	·967 455	6 945	15 05 28
23	21 11 52·41	278·25	18 17 21·3	1357·3	8·76	9·16	·960 510	6 964	15 06 11
24	21 16 30·66	276·44	17 54 44·0	1383·3	8·82	9·23	·953 546	6 984	15 06 51
25	21 21 07·10	274·63	17 31 40·7	1408·7	8·88	9·30	·946 562	7 002	15 07 30
26	21 25 41·73	+272·82	−17 08 12·0	+1433·3	8·95	9·37	0·939 560	− 7 020	15 08 07
27	21 30 14·55	271·01	16 44 18·7	1457·1	9·02	9·44	·932 540	7 038	15 08 42
28	21 34 45·56	269·19	16 20 01·6	1480·0	9·09	9·51	·925 502	7 056	15 09 15
29	21 39 14·75	267·38	15 55 21·6	1502·1	9·16	9·58	·918 446	7 073	15 09 47
30	21 43 42·13	265·56	15 30 19·5	1523·4	9·23	9·66	·911 373	7 089	15 10 17
31	21 48 07·69	+263·75	−15 04 56·1	+1543·9	9·30	9·73	0·904 284	− 7 105	15 10 44
32	21 52 31·44		−14 39 12·2		9·37	9·81	0·897 179		15 11 10

MARS, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Jan.	0	17 14 31·72	+189·95	−23 23 27·9	−236·8	1·95	3·67	2·401 004	−4 020	10 39 29
	1	17 17 41·67	190·31	23 27 24·7	222·8	1·95	3·67	·396 984	4 049	10 38 43
	2	17 20 51·98	190·65	23 31 07·5	208·8	1·96	3·68	·392 935	4 077	10 37 57
	3	17 24 02·63	190·98	23 34 36·3	194·5	1·96	3·68	·388 858	4 105	10 37 11
	4	17 27 13·61	191·31	23 37 50·8	180·4	1·96	3·69	·384 753	4 132	10 36 26
	5	17 30 24·92	+191·63	−23 40 51·2	−166·0	1·97	3·70	2·380 621	−4 158	10 35 41
	6	17 33 36·55	191·93	23 43 37·2	151·5	1·97	3·70	·376 463	4 183	10 34 56
	7	17 36 48·48	192·23	23 46 08·7	137·1	1·97	3·71	·372 280	4 208	10 34 11
	8	17 40 00·71	192·51	23 48 25·8	122·5	1·98	3·72	·368 072	4 231	10 33 27
	9	17 43 13·22	192·78	23 50 28·3	107·9	1·98	3·72	·363 841	4 255	10 32 43
	10	17 46 26·00	+193·04	−23 52 16·2	−93·2	1·98	3·73	2·359 586	−4 277	10 32 00
	11	17 49 39·04	193·29	23 53 49·4	78·5	1·99	3·74	·355 309	4 299	10 31 16
	12	17 52 52·33	193·52	23 55 07·9	63·7	1·99	3·74	·351 010	4 321	10 30 33
	13	17 56 05·85	193·75	23 56 11·6	48·8	1·99	3·75	·346 689	4 342	10 29 50
	14	17 59 19·60	193·96	23 57 00·4	33·9	2·00	3·76	·342 347	4 363	10 29 07
	15	18 02 33·56	+194·17	−23 57 34·3	−18·9	2·00	3·76	2·337 984	−4 382	10 28 25
	16	18 05 47·73	194·35	23 57 53·2	−3·9	2·01	3·77	·333 602	4 403	10 27 43
	17	18 09 02·08	194·52	23 57 57·1	+11·1	2·01	3·78	·329 199	4 423	10 27 01
	18	18 12 16·60	194·69	23 57 46·0	26·2	2·01	3·79	·324 776	4 441	10 26 19
	19	18 15 31·29	194·84	23 57 19·8	41·3	2·02	3·79	·320 335	4 462	10 25 37
	20	18 18 46·13	+194·98	−23 56 38·5	+56·4	2·02	3·80	2·315 873	−4 480	10 24 55
	21	18 22 01·11	195·10	23 55 42·1	71·6	2·02	3·81	·311 393	4 499	10 24 14
	22	18 25 16·21	195·22	23 54 30·5	86·8	2·03	3·81	·306 894	4 518	10 23 32
	23	18 28 31·43	195·32	23 53 03·7	102·0	2·03	3·82	·302 376	4 536	10 22 51
	24	18 31 46·75	195·40	23 51 21·7	117·1	2·04	3·83	·297 840	4 555	10 22 10
	25	18 35 02·15	+195·46	−23 49 24·6	+132·3	2·04	3·84	2·293 285	−4 573	10 21 29
	26	18 38 17·61	195·51	23 47 12·3	147·4	2·04	3·84	·288 712	4 590	10 20 48
	27	18 41 33·12	195·54	23 44 44·9	162·6	2·05	3·85	·284 122	4 608	10 20 07
	28	18 44 48·66	195·55	23 42 02·3	177·7	2·05	3·86	·279 514	4 624	10 19 26
	29	18 48 04·21	195·55	23 39 04·6	192·9	2·06	3·87	·274 890	4 640	10 18 45
	30	18 51 19·76	+195·52	−23 35 51·7	+208·0	2·06	3·88	2·270 250	−4 655	10 18 04
	31	18 54 35·28	195·50	23 32 23·7	223·1	2·07	3·88	·265 595	4 670	10 17 23
Feb.	1	18 57 50·78	195·45	23 28 40·6	238·1	2·07	3·89	·260 925	4 683	10 16 42
	2	19 01 06·23	195·39	23 24 42·5	253·2	2·07	3·90	·256 242	4 696	10 16 01
	3	19 04 21·62	195·32	23 20 29·3	268·3	2·08	3·91	·251 546	4 708	10 15 19
	4	19 07 36·94	+195·25	−23 16 01·0	+283·1	2·08	3·92	2·246 838	−4 720	10 14 38
	5	19 10 52·19	195·15	23 11 17·9	298·1	2·09	3·92	·242 118	4 730	10 13 57
	6	19 14 07·34	195·04	23 06 19·8	313·0	2·09	3·93	·237 388	4 740	10 13 15
	7	19 17 22·38	194·93	23 01 06·8	327·7	2·10	3·94	·232 648	4 749	10 12 34
	8	19 20 37·31	194·80	22 55 39·1	342·5	2·10	3·95	·227 899	4 759	10 11 52
	9	19 23 52·11	+194·66	−22 49 56·6	+357·2	2·11	3·96	2·223 140	−4 766	10 11 10
	10	19 27 06·77	194·51	22 43 59·4	371·8	2·11	3·97	·218 374	4 775	10 10 28
	11	19 30 21·28	194·36	22 37 47·6	386·4	2·11	3·98	·213 599	4 782	10 09 46
	12	19 33 35·64	194·18	22 31 21·2	400·8	2·12	3·98	·208 817	4 789	10 09 04
	13	19 36 49·82	194·00	22 24 40·4	415·2	2·12	3·99	·204 028	4 796	10 08 22
	14	19 40 03·82	+193·82	−22 17 45·2	+429·6	2·13	4·00	2·199 232	−4 803	10 07 39
	15	19 43 17·64		−22 10 35·6		2·13	4·01	2·194 429		10 06 56

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Feb. 15	19 43 17·64	+193·62	−22 10 35·6	+443·8	2·13	4·01	2·194 429	−4 808	10 06 56
16	19 46 31·26	193·41	22 03 11·8	458·0	2·14	4·02	·189 621	4 816	10 06 13
17	19 49 44·67	193·21	21 55 33·8	472·1	2·14	4·03	·184 805	4 821	10 05 30
18	19 52 57·88	192·98	21 47 41·7	486·0	2·15	4·04	·179 984	4 827	10 04 47
19	19 56 10·86	192·75	21 39 35·7	499·9	2·15	4·05	·175 157	4 833	10 04 03
20	19 59 23·61	+192·51	−21 31 15·8	+513·7	2·16	4·05	2·170 324	−4 839	10 03 19
21	20 02 36·12	192·27	21 22 42·1	527·2	2·16	4·06	·165 485	4 845	10 02 35
22	20 05 48·39	192·00	21 13 54·9	540·8	2·17	4·07	·160 640	4 851	10 01 51
23	20 09 00·39	191·72	21 04 54·1	554·1	2·17	4·08	·155 789	4 856	10 01 06
24	20 12 12·11	191·44	20 55 40·0	567·4	2·18	4·09	·150 933	4 861	10 00 21
25	20 15 23·55	+191·14	−20 46 12·6	+580·5	2·18	4·10	2·146 072	−4 867	9 59 36
26	20 18 34·69	190·83	20 36 32·1	593·5	2·19	4·11	·141 205	4 870	9 58 50
27	20 21 45·52	190·52	20 26 38·6	606·4	2·19	4·12	·136 335	4 874	9 58 04
28	20 24 56·04	190·20	20 16 32·2	619·2	2·20	4·13	·131 461	4 877	9 57 18
29	20 28 06·24	189·87	20 06 13·0	631·7	2·20	4·14	·126 584	4 880	9 56 32
Mar. 1	20 31 16·11	+189·54	−19 55 41·3	+644·2	2·21	4·15	2·121 704	−4 881	9 55 45
2	20 34 25·65	189·20	19 44 57·1	656·6	2·21	4·16	·116 823	4 883	9 54 58
3	20 37 34·85	188·85	19 34 00·5	668·8	2·22	4·17	·111 940	4 883	9 54 11
4	20 40 43·70	188·51	19 22 51·7	680·7	2·22	4·18	·107 057	4 883	9 53 23
5	20 43 52·21	188·16	19 11 31·0	692·7	2·23	4·19	·102 174	4 883	9 52 35
6	20 47 00·37	+187·80	−18 59 58·3	+704·5	2·23	4·20	2·097 291	−4 882	9 51 46
7	20 50 08·17	187·44	18 48 13·8	716·0	2·24	4·21	·092 409	4 880	9 50 57
8	20 53 15·61	187·08	18 36 17·8	727·4	2·24	4·22	·087 529	4 878	9 50 08
9	20 56 22·69	186·71	18 24 10·4	738·7	2·25	4·23	·082 651	4 877	9 49 18
10	20 59 29·40	186·35	18 11 51·7	749·9	2·25	4·24	·077 774	4 873	9 48 28
11	21 02 35·75	+185·98	−17 59 21·8	+760·8	2·26	4·25	2·072 901	−4 871	9 47 38
12	21 05 41·73	185·62	17 46 41·0	771·7	2·26	4·26	·068 030	4 867	9 46 47
13	21 08 47·35	185·24	17 33 49·3	782·3	2·27	4·27	·063 163	4 865	9 45 56
14	21 11 52·59	184·89	17 20 47·0	792·9	2·27	4·28	·058 298	4 860	9 45 05
15	21 14 57·48	184·52	17 07 34·1	803·2	2·28	4·29	·053 438	4 858	9 44 13
16	21 18 02·00	+184·15	−16 54 10·9	+813·4	2·28	4·30	2·048 580	−4 854	9 43 21
17	21 21 06·15	183·80	16 40 37·5	823·5	2·29	4·31	·043 726	4 852	9 42 28
18	21 24 09·95	183·43	16 26 54·0	833·2	2·30	4·32	·038 874	4 848	9 41 35
19	21 27 13·38	183·07	16 13 00·8	843·0	2·30	4·33	·034 026	4 845	9 40 42
20	21 30 16·45	182·70	15 58 57·8	852·4	2·31	4·34	·029 181	4 843	9 39 49
21	21 33 19·15	+182·34	−15 44 45·4	+861·7	2·31	4·35	2·024 338	−4 840	9 38 55
22	21 36 21·49	181·96	15 30 23·7	870·7	2·32	4·36	·019 498	4 837	9 38 00
23	21 39 23·45	181·59	15 15 53·0	879·7	2·32	4·37	·014 661	4 835	9 37 06
24	21 42 25·04	181·21	15 01 13·3	888·3	2·33	4·38	·009 826	4 832	9 36 11
25	21 45 26·25	180·84	14 46 25·0	897·0	2·33	4·39	·004 994	4 828	9 35 15
26	21 48 27·09	+180·46	−14 31 28·0	+905·2	2·34	4·40	2·000 166	−4 825	9 34 19
27	21 51 27·55	180·09	14 16 22·8	913·4	2·35	4·41	1·995 341	4 822	9 33 23
28	21 54 27·64	179·72	14 01 09·4	921·4	2·35	4·42	·990 519	4 817	9 32 27
29	21 57 27·36	179·34	13 45 48·0	929·3	2·36	4·43	·985 702	4 813	9 31 30
30	22 00 26·70	178·98	13 30 18·7	936·7	2·36	4·44	·980 889	4 808	9 30 32
31	22 03 25·68	+178·61	−13 14 42·0	+944·3	2·37	4·45	1·976 081	−4 802	9 29 35
Apr. 1	22 06 24·29		−12 58 57·7		2·37	4·46	1·971 279		9 28 37

MARS, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Apr.	1	22 06 24·29	+178·25	−12 58 57·7	+ 951·4	2·37	4·46	1·971 279	− 4 797	9 28 37
	2	22 09 22·54	177·88	12 43 06·3	958·5	2·38	4·47	·966 482	4 791	9 27 38
	3	22 12 20·42	177·53	12 27 07·8	965·3	2·39	4·49	·961 691	4 784	9 26 39
	4	22 15 17·95	177·18	12 11 02·5	971·9	2·39	4·50	·956 907	4 777	9 25 40
	5	22 18 15·13	176·83	11 54 50·6	978·5	2·40	4·51	·952 130	4 771	9 24 41
	6	22 21 11·96	+176·48	−11 38 32·1	+ 984·7	2·40	4·52	1·947 359	− 4 763	9 23 41
	7	22 24 08·44	176·14	11 22 07·4	990·8	2·41	4·53	·942 596	4 756	9 22 41
	8	22 27 04·58	175·81	11 05 36·6	996·8	2·42	4·54	·937 840	4 749	9 21 40
	9	22 30 00·39	175·49	10 48 59·8	1002·5	2·42	4·55	·933 091	4 741	9 20 39
	10	22 32 55·88	175·17	10 32 17·3	1008·1	2·43	4·56	·928 350	4 733	9 19 38
	11	22 35 51·05	+174·85	−10 15 29·2	+1013·5	2·43	4·57	1·923 617	− 4 725	9 18 37
	12	22 38 45·90	174·56	9 58 35·7	1018·7	2·44	4·59	·918 892	4 718	9 17 35
	13	22 41 40·46	174·26	9 41 37·0	1023·8	2·44	4·60	·914 174	4 712	9 16 33
	14	22 44 34·72	173·98	9 24 33·2	1028·6	2·45	4·61	·909 462	4 704	9 15 31
	15	22 47 28·70	173·68	9 07 24·6	1033·3	2·46	4·62	·904 758	4 698	9 14 28
	16	22 50 22·38	+173·42	− 8 50 11·3	+1037·7	2·46	4·63	1·900 060	− 4 692	9 13 25
	17	22 53 15·80	173·13	8 32 53·6	1042·0	2·47	4·64	·895 368	4 686	9 12 22
	18	22 56 08·93	172·87	8 15 31·6	1046·0	2·48	4·65	·890 682	4 681	9 11 18
	19	22 59 01·80	172·59	7 58 05·6	1049·9	2·48	4·67	·886 001	4 675	9 10 15
	20	23 01 54·39	172·32	7 40 35·7	1053·5	2·49	4·68	·881 326	4 671	9 09 11
	21	23 04 46·71	+172·07	− 7 23 02·2	+1057·0	2·49	4·69	1·876 655	− 4 667	9 08 06
	22	23 07 38·78	171·80	7 05 25·2	1060·2	2·50	4·70	·871 988	4 661	9 07 02
	23	23 10 30·58	171·55	6 47 45·0	1063·3	2·51	4·71	·867 327	4 656	9 05 57
	24	23 13 22·13	171·31	6 30 01·7	1066·2	2·51	4·72	·862 671	4 652	9 04 52
	25	23 16 13·44	171·05	6 12 15·5	1068·9	2·52	4·74	·858 019	4 647	9 03 47
	26	23 19 04·49	+170·82	− 5 54 26·6	+1071·3	2·53	4·75	1·853 372	− 4 642	9 02 41
	27	23 21 55·31	170·59	5 36 35·3	1073·7	2·53	4·76	·848 730	4 637	9 01 35
	28	23 24 45·90	170·35	5 18 41·6	1075·7	2·54	4·77	·844 093	4 631	9 00 29
	29	23 27 36·25	170·14	5 00 45·9	1077·6	2·54	4·78	·839 462	4 626	8 59 23
	30	23 30 26·39	169·91	4 42 48·3	1079·4	2·55	4·80	·834 836	4 620	8 58 17
May	1	23 33 16·30	+169·70	− 4 24 48·9	+1080·9	2·56	4·81	1·830 216	− 4 615	8 57 10
	2	23 36 06·00	169·50	4 06 48·0	1082·2	2·56	4·82	·825 601	4 608	8 56 03
	3	23 38 55·50	169·29	3 48 45·8	1083·3	2·57	4·83	·820 993	4 603	8 54 56
	4	23 41 44·79	169·10	3 30 42·5	1084·4	2·58	4·84	·816 390	4 596	8 53 49
	5	23 44 33·89	168·92	3 12 38·1	1085·1	2·58	4·86	·811 794	4 591	8 52 41
	6	23 47 22·81	+168·74	− 2 54 33·0	+1085·7	2·59	4·87	1·807 203	− 4 584	8 51 34
	7	23 50 11·55	168·57	2 36 27·3	1086·2	2·60	4·88	·802 619	4 578	8 50 26
	8	23 53 00·12	168·41	2 18 21·1	1086·5	2·60	4·89	·798 041	4 572	8 49 18
	9	23 55 48·53	168·27	2 00 14·6	1086·6	2·61	4·91	·793 469	4 567	8 48 10
	10	23 58 36·80	168·12	1 42 08·0	1086·6	2·62	4·92	·788 902	4 561	8 47 01
	11	0 01 24·92	+167·99	− 1 24 01·4	+1086·3	2·62	4·93	1·784 341	− 4 555	8 45 53
	12	0 04 12·91	167·88	1 05 55·1	1086·0	2·63	4·94	·779 786	4 552	8 44 45
	13	0 07 00·79	167·75	0 47 49·1	1085·3	2·64	4·96	·775 234	4 547	8 43 36
	14	0 09 48·54	167·65	0 29 43·8	1084·7	2·64	4·97	·770 687	4 544	8 42 27
	15	0 12 36·19	167·54	− 0 11 39·1	1083·6	2·65	4·98	·766 143	4 541	8 41 18
	16	0 15 23·73	+167·43	+ 0 06 24·5	+1082·6	2·66	5·00	1·761 602	− 4 539	8 40 09
	17	0 18 11·16		+ 0 24 27·1		2·66	5·01	1·757 063		8 39 00

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
May 17	0 18 11·16	+167·33	+ 0 24 27·1	+1081·2	2·66	5·01	1·757 063	− 4 538	8 39 00
18	0 20 58·49	167·24	0 42 28·3	1079·7	2·67	5·02	·752 525	4 536	8 37 51
19	0 23 45·73	167·15	1 00 28·0	1078·0	2·68	5·03	·747 989	4 535	8 36 42
20	0 26 32·88	167·06	1 18 26·0	1076·2	2·68	5·05	·743 454	4 534	8 35 32
21	0 29 19·94	166·97	1 36 22·2	1074·1	2·69	5·06	·738 920	4 534	8 34 23
22	0 32 06·91	+166·90	+ 1 54 16·3	+1071·8	2·70	5·07	1·734 386	− 4 534	8 33 13
23	0 34 53·81	166·83	2 12 08·1	1069·5	2·71	5·09	·729 852	4 534	8 32 03
24	0 37 40·64	166·75	2 29 57·6	1066·9	2·71	5·10	·725 318	4 533	8 30 54
25	0 40 27·39	166·68	2 47 44·5	1064·1	2·72	5·11	·720 785	4 534	8 29 44
26	0 43 14·07	166·62	3 05 28·6	1061·1	2·73	5·13	·716 251	4 534	8 28 34
27	0 46 00·69	+166·55	+ 3 23 09·7	+1058·1	2·73	5·14	1·711 717	− 4 534	8 27 24
28	0 48 47·24	166·50	3 40 47·8	1054·7	2·74	5·15	·707 183	4 534	8 26 14
29	0 51 33·74	166·45	3 58 22·5	1051·3	2·75	5·17	·702 649	4 534	8 25 04
30	0 54 20·19	166·39	4 15 53·8	1047·7	2·76	5·18	·698 115	4 535	8 23 54
31	0 57 06·58	166·35	4 33 21·5	1043·9	2·76	5·20	·693 580	4 534	8 22 44
June 1	0 59 52·93	+166·31	+ 4 50 45·4	+1039·9	2·77	5·21	1·689 046	− 4 535	8 21 34
2	1 02 39·24	166·28	5 08 05·3	1035·7	2·78	5·22	·684 511	4 536	8 20 24
3	1 05 25·52	166·24	5 25 21·0	1031·5	2·79	5·24	·679 975	4 536	8 19 13
4	1 08 11·76	166·22	5 42 32·5	1027·1	2·79	5·25	·675 439	4 536	8 18 03
5	1 10 57·98	166·21	5 59 39·6	1022·5	2·80	5·27	·670 903	4 537	8 16 53
6	1 13 44·19	+166·20	+ 6 16 42·1	+1017·8	2·81	5·28	1·666 366	− 4 538	8 15 43
7	1 16 30·39	166·20	6 33 39·9	1013·0	2·82	5·30	·661 828	4 540	8 14 32
8	1 19 16·59	166·21	6 50 32·9	1008·0	2·82	5·31	·657 288	4 541	8 13 22
9	1 22 02·80	166·21	7 07 20·9	1002·9	2·83	5·32	·652 747	4 544	8 12 12
10	1 24 49·01	166·23	7 24 03·8	997·7	2·84	5·34	·648 203	4 546	8 11 02
11	1 27 35·24	+166·25	+ 7 40 41·5	+ 992·2	2·85	5·35	1·643 657	− 4 551	8 09 51
12	1 30 21·49	166·26	7 57 13·7	986·6	2·86	5·37	·639 106	4 555	8 08 41
13	1 33 07·75	166·29	8 13 40·3	980·9	2·86	5·38	·634 551	4 560	8 07 31
14	1 35 54·04	166·30	8 30 01·2	975·0	2·87	5·40	·629 991	4 567	8 06 21
15	1 38 40·34	166·33	8 46 16·2	968·9	2·88	5·41	·625 424	4 572	8 05 10
16	1 41 26·67	+166·34	+ 9 02 25·1	+ 962·7	2·89	5·43	1·620 852	− 4 580	8 04 00
17	1 44 13·01	166·37	9 18 27·8	956·4	2·90	5·44	·616 272	4 588	8 02 50
18	1 46 59·38	166·39	9 34 24·2	949·9	2·90	5·46	·611 684	4 595	8 01 40
19	1 49 45·77	166·41	9 50 14·1	943·3	2·91	5·48	·607 089	4 603	8 00 30
20	1 52 32·18	166·43	10 05 57·4	936·5	2·92	5·49	·602 486	4 612	7 59 20
21	1 55 18·61	+166·44	+10 21 33·9	+ 929·6	2·93	5·51	1·597 874	− 4 620	7 58 10
22	1 58 05·05	166·47	10 37 03·5	922·5	2·94	5·52	·593 254	4 629	7 57 00
23	2 00 51·52	166·47	10 52 26·0	915·3	2·95	5·54	·588 625	4 639	7 55 50
24	2 03 37·99	166·49	11 07 41·3	908·0	2·95	5·56	·583 986	4 647	7 54 40
25	2 06 24·48	166·49	11 22 49·3	900·5	2·96	5·57	·579 339	4 657	7 53 30
26	2 09 10·97	+166·51	+11 37 49·8	+ 892·9	2·97	5·59	1·574 682	− 4 666	7 52 20
27	2 11 57·48	166·51	11 52 42·7	885·1	2·98	5·61	·570 016	4 676	7 51 10
28	2 14 43·99	166·52	12 07 27·8	877·2	2·99	5·62	·565 340	4 685	7 50 00
29	2 17 30·51	166·52	12 22 05·0	869·3	3·00	5·64	·560 655	4 695	7 48 50
30	2 20 17·03	166·53	12 36 34·3	861·1	3·01	5·66	·555 960	4 704	7 47 40
July 1	2 23 03·56	+166·53	+12 50 55·4	+ 852·9	3·02	5·67	1·551 256	− 4 715	7 46 30
2	2 25 50·09		+13 05 08·3		3·03	5·69	1·546 541		7 45 20

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diam-eter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephem-eris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
July	1	2 23 03·56	+166·53	+12 50 55·4	+852·9	3·02	5·67	1·551 256	−4 715	7 46 30
	2	2 25 50·09	166·53	13 05 08·3	844·6	3·03	5·69	·546 541	4 724	7 45 20
	3	2 28 36·62	166·55	13 19 12·9	836·2	3·04	5·71	·541 817	4 734	7 44 10
	4	2 31 23·17	166·55	13 33 09·1	827·7	3·04	5·73	·537 083	4 745	7 43 00
	5	2 34 09·72	166·56	13 46 56·8	819·0	3·05	5·74	·532 338	4 755	7 41 50
	6	2 36 56·28	+166·56	+14 00 35·8	+810·3	3·06	5·76	1·527 583	−4 767	7 40 40
	7	2 39 42·84	166·58	14 14 06·1	801·6	3·07	5·78	·522 816	4 778	7 39 30
	8	2 42 29·42	166·58	14 27 27·7	792·7	3·08	5·80	·518 038	4 790	7 38 20
	9	2 45 16·00	166·59	14 40 40·4	783·7	3·09	5·82	·513 248	4 804	7 37 10
	10	2 48 02·59	166·57	14 53 44·1	774·6	3·10	5·83	·508 444	4 817	7 36 00
	11	2 50 49·16	+166·58	+15 06 38·7	+765·5	3·11	5·85	1·503 627	−4 831	7 34 50
	12	2 53 35·74	166·56	15 19 24·2	756·2	3·12	5·87	·498 796	4 847	7 33 40
	13	2 56 22·30	166·54	15 32 00·4	746·8	3·13	5·89	·493 949	4 862	7 32 30
	14	2 59 08·84	166·52	15 44 27·2	737·4	3·14	5·91	·489 087	4 879	7 31 20
	15	3 01 55·36	166·49	15 56 44·6	727·8	3·15	5·93	·484 208	4 895	7 30 10
	16	3 04 41·85	+166·45	+16 08 52·4	+718·3	3·16	5·95	1·479 313	−4 913	7 29 00
	17	3 07 28·30	166·41	16 20 50·7	708·5	3·17	5·97	·474 400	4 930	7 27 50
	18	3 10 14·71	166·34	16 32 39·2	698·8	3·18	5·99	·469 470	4 949	7 26 40
	19	3 13 01·05	166·28	16 44 18·0	688·9	3·20	6·01	·464 521	4 966	7 25 30
	20	3 15 47·33	166·20	16 55 46·9	679·0	3·21	6·03	·459 555	4 985	7 24 20
	21	3 18 33·53	+166·12	+17 07 05·9	+669·0	3·22	6·05	1·454 570	−5 003	7 23 10
	22	3 21 19·65	166·02	17 18 14·9	658·9	3·23	6·07	·449 567	5 022	7 21 59
	23	3 24 05·67	165·91	17 29 13·8	648·8	3·24	6·09	·444 545	5 041	7 20 49
	24	3 26 51·58	165·79	17 40 02·6	638·6	3·25	6·11	·439 504	5 059	7 19 38
	25	3 29 37·37	165·66	17 50 41·2	628·3	3·26	6·13	·434 445	5 079	7 18 27
	26	3 32 23·03	+165·53	+18 01 09·5	+618·1	3·27	6·16	1·429 366	−5 097	7 17 16
	27	3 35 08·56	165·38	18 11 27·6	607·7	3·29	6·18	·424 269	5 117	7 16 05
	28	3 37 53·94	165·23	18 21 35·3	597·3	3·30	6·20	·419 152	5 135	7 14 54
	29	3 40 39·17	165·06	18 31 32·6	586·8	3·31	6·22	·414 017	5 154	7 13 43
	30	3 43 24·23	164·90	18 41 19·4	576·4	3·32	6·25	·408 863	5 173	7 12 31
	31	3 46 09·13	+164·72	+18 50 55·8	+566·0	3·33	6·27	1·403 690	−5 191	7 11 20
Aug.	1	3 48 53·85	164·53	19 00 21·8	555·4	3·35	6·29	·398 499	5 211	7 10 08
	2	3 51 38·38	164·35	19 09 37·2	545·0	3·36	6·32	·393 288	5 230	7 08 56
	3	3 54 22·73	164·14	19 18 42·2	534·4	3·37	6·34	·388 058	5 250	7 07 44
	4	3 57 06·87	163·94	19 27 36·6	524·0	3·38	6·36	·382 808	5 269	7 06 31
	5	3 59 50·81	+163·72	+19 36 20·6	+513·4	3·40	6·39	1·377 539	−5 289	7 05 19
	6	4 02 34·53	163·48	19 44 54·0	502·9	3·41	6·41	·372 250	5 310	7 04 06
	7	4 05 18·01	163·25	19 53 16·9	492·4	3·42	6·44	·366 940	5 332	7 02 53
	8	4 08 01·26	163·00	20 01 29·3	481·9	3·44	6·46	·361 608	5 353	7 01 39
	9	4 10 44·26	162·73	20 09 31·2	471·4	3·45	6·49	·356 255	5 376	7 00 26
	10	4 13 26·99	+162·46	+20 17 22·6	+460·8	3·46	6·51	1·350 879	−5 399	6 59 12
	11	4 16 09·45	162·17	20 25 03·4	450·3	3·48	6·54	·345 480	5 423	6 57 58
	12	4 18 51·62	161·86	20 32 33·7	439·8	3·49	6·57	·340 057	5 447	6 56 43
	13	4 21 33·48	161·53	20 39 53·5	429·4	3·51	6·59	·334 610	5 471	6 55 29
	14	4 24 15·01	161·20	20 47 02·9	419·0	3·52	6·62	·329 139	5 495	6 54 14
	15	4 26 56·21	+160·84	+20 54 01·9	+408·5	3·54	6·65	1·323 644	−5 521	6 52 58
	16	4 29 37·05		+21 00 50·4		3·55	6·68	1·318 123		6 51 43

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Aug. 16	4 29 37·05	+160·45	+21 00 50·4	+398·2	3·55	6·68	1·318 123	−5 545	6 51 43
17	4 32 17·50	160·06	21 07 28·6	387·8	3·57	6·70	·312 578	5 571	6 50 26
18	4 34 57·56	159·65	21 13 56·4	377·5	3·58	6·73	·307 007	5 595	6 49 10
19	4 37 37·21	159·21	21 20 13·9	367·2	3·60	6·76	·301 412	5 620	6 47 53
20	4 40 16·42	158·76	21 26 21·1	357·0	3·61	6·79	·295 792	5 645	6 46 35
21	4 42 55·18	+158·29	+21 32 18·1	+346·8	3·63	6·82	1·290 147	−5 670	6 45 18
22	4 45 33·47	157·79	21 38 04·9	336·6	3·64	6·85	·284 477	5 695	6 43 59
23	4 48 11·26	157·29	21 43 41·5	326·6	3·66	6·88	·278 782	5 719	6 42 41
24	4 50 48·55	156·77	21 49 08·1	316·5	3·68	6·91	·273 063	5 743	6 41 21
25	4 53 25·32	156·22	21 54 24·6	306·6	3·69	6·94	·267 320	5 767	6 40 01
26	4 56 01·54	+155·66	+21 59 31·2	+296·7	3·71	6·98	1·261 553	−5 790	6 38 41
27	4 58 37·20	155·09	22 04 27·9	286·9	3·73	7·01	·255 763	5 815	6 37 20
28	5 01 12·29	154·51	22 09 14·8	277·3	3·74	7·04	·249 948	5 837	6 35 58
29	5 03 46·80	153·90	22 13 52·1	267·6	3·76	7·07	·244 111	5 860	6 34 36
30	5 06 20·70	153·29	22 18 19·7	258·1	3·78	7·11	·238 251	5 884	6 33 14
31	5 08 53·99	+152·65	+22 22 37·8	+248·8	3·80	7·14	1·232 367	−5 906	6 31 50
Sept. 1	5 11 26·64	152·01	22 26 46·6	239·5	3·82	7·18	·226 461	5 929	6 30 26
2	5 13 58·65	151·33	22 30 46·1	230·3	3·83	7·21	·220 532	5 951	6 29 02
3	5 16 29·98	150·66	22 34 36·4	221·3	3·85	7·25	·214 581	5 975	6 27 36
4	5 19 00·64	149·95	22 38 17·7	212·3	3·87	7·28	·208 606	5 998	6 26 10
5	5 21 30·59	+149·24	+22 41 50·0	+203·5	3·89	7·32	1·202 608	−6 023	6 24 43
6	5 23 59·83	148·50	22 45 13·5	194·8	3·91	7·35	·196 585	6 045	6 23 16
7	5 26 28·33	147·75	22 48 28·3	186·2	3·93	7·39	·190 540	6 070	6 21 48
8	5 28 56·08	146·98	22 51 34·5	177·8	3·95	7·43	·184 470	6 095	6 20 19
9	5 31 23·06	146·17	22 54 32·3	169·5	3·97	7·47	·178 375	6 119	6 18 49
10	5 33 49·23	+145·34	+22 57 21·8	+161·4	3·99	7·51	1·172 256	−6 143	6 17 19
11	5 36 14·57	144·50	23 00 03·2	153·5	4·01	7·55	·166 113	6 168	6 15 48
12	5 38 39·07	143·62	23 02 36·7	145·5	4·03	7·59	·159 945	6 192	6 14 15
13	5 41 02·69	142·72	23 05 02·2	137·9	4·06	7·63	·153 753	6 217	6 12 42
14	5 43 25·41	141·79	23 07 20·1	130·4	4·08	7·67	·147 536	6 240	6 11 08
15	5 45 47·20	+140·83	+23 09 30·5	+123·1	4·10	7·71	1·141 296	−6 264	6 09 33
16	5 48 08·03	139·85	23 11 33·6	115·9	4·12	7·75	·135 032	6 286	6 07 58
17	5 50 27·88	138·84	23 13 29·5	108·8	4·15	7·80	·128 746	6 310	6 06 21
18	5 52 46·72	137·79	23 15 18·3	102·1	4·17	7·84	·122 436	6 331	6 04 43
19	5 55 04·51	136·74	23 17 00·4	95·3	4·19	7·88	·116 105	6 353	6 03 04
20	5 57 21·25	+135·64	+23 18 35·7	+88·9	4·22	7·93	1·109 752	−6 375	6 01 24
21	5 59 36·89	134·53	23 20 04·6	82·6	4·24	7·98	·103 377	6 394	5 59 43
22	6 01 51·42	133·38	23 21 27·2	76·5	4·27	8·02	·096 983	6 413	5 58 01
23	6 04 04·80	132·22	23 22 43·7	70·5	4·29	8·07	·090 570	6 433	5 56 17
24	6 06 17·02	131·03	23 23 54·2	64·9	4·32	8·12	·084 137	6 450	5 54 33
25	6 08 28·05	+129·82	+23 24 59·1	+59·4	4·34	8·17	1·077 687	−6 467	5 52 47
26	6 10 37·87	128·58	23 25 58·5	54·2	4·37	8·21	·071 220	6 483	5 51 00
27	6 12 46·45	127·32	23 26 52·7	49·1	4·40	8·26	·064 737	6 499	5 49 12
28	6 14 53·77	126·04	23 27 41·8	44·3	4·42	8·32	·058 238	6 514	5 47 23
29	6 16 59·81	124·73	23 28 26·1	39·6	4·45	8·37	·051 724	6 529	5 45 32
30	6 19 04·54	+123·40	+23 29 05·7	+35·4	4·48	8·42	1·045 195	−6 542	5 43 40
Oct. 1	6 21 07·94		+23 29 41·1		4·51	8·47	1·038 653		5 41 47

MARS, 1960

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Oct.	1	6 21 07·94	+122·03	+23 29 41·1	+31·2	4·51	8·47	1·038 653	−6 556	5 41 47
	2	6 23 09·97	120·66	23 30 12·3	27·3	4·53	8·53	·032 097	6 569	5 39 52
	3	6 25 10·63	119·24	23 30 39·6	23·6	4·56	8·58	·025 528	6 582	5 37 56
	4	6 27 09·87	117·80	23 31 03·2	20·2	4·59	8·64	·018 946	6 593	5 35 58
	5	6 29 07·67	116·34	23 31 23·4	17·1	4·62	8·69	·012 353	6 606	5 34 00
	6	6 31 04·01	+114·84	+23 31 40·5	+14·2	4·65	8·75	1·005 747	−6 617	5 31 59
	7	6 32 58·85	113·30	23 31 54·7	11·5	4·68	8·81	0·999 130	6 628	5 29 57
	8	6 34 52·15	111·73	23 32 06·2	9·2	4·72	8·87	·992 502	6 638	5 27 54
	9	6 36 43·88	110·13	23 32 15·4	7·0	4·75	8·93	·985 864	6 648	5 25 49
	10	6 38 34·01	108·48	23 32 22·4	5·3	4·78	8·99	·979 216	6 656	5 23 42
	11	6 40 22·49	+106·78	+23 32 27·7	+3·8	4·81	9·05	0·972 560	−6 663	5 21 34
	12	6 42 09·27	105·07	23 32 31·5	2·5	4·85	9·11	·965 897	6 670	5 19 24
	13	6 43 54·34	103·29	23 32 34·0	1·5	4·88	9·17	·959 227	6 675	5 17 12
	14	6 45 37·63	101·48	23 32 35·5	0·9	4·91	9·24	·952 552	6 679	5 14 59
	15	6 47 19·11	99·62	23 32 36·4	0·4	4·95	9·30	·945 873	6 682	5 12 44
	16	6 48 58·73	+ 97·74	+23 32 36·8	+ 0·2	4·98	9·37	0·939 191	−6 683	5 10 27
	17	6 50 36·47	95·79	23 32 37·0	0·5	5·02	9·44	·932 508	6 684	5 08 08
	18	6 52 12·26	93·82	23 32 37·5	0·9	5·05	9·51	·925 824	6 681	5 05 47
	19	6 53 46·08	91·79	23 32 38·4	1·6	5·09	9·57	·919 143	6 678	5 03 24
	20	6 55 17·87	89·73	23 32 40·0	2·6	5·13	9·64	·912 465	6 673	5 00 59
	21	6 56 47·60	+ 87·62	+23 32 42·6	+ 4·0	5·17	9·72	0·905 792	−6 665	4 58 32
	22	6 58 15·22	85·48	23 32 46·6	5·5	5·21	9·79	·899 127	6 657	4 56 03
	23	6 59 40·70	83·29	23 32 52·1	7·5	5·24	9·86	·892 470	6 645	4 53 31
	24	7 01 03·99	81·07	23 32 59·6	9·6	5·28	9·93	·885 825	6 632	4 50 58
	25	7 02 25·06	78·80	23 33 09·2	12·1	5·32	10·01	·879 193	6 617	4 48 22
	26	7 03 43·86	+ 76·50	+23 33 21·3	+ 15·0	5·36	10·09	0·872 576	−6 601	4 45 44
	27	7 05 00·36	74·14	23 33 36·3	18·0	5·40	10·16	·865 975	6 583	4 43 04
	28	7 06 14·50	71·76	23 33 54·3	21·4	5·45	10·24	·859 392	6 562	4 40 21
	29	7 07 26·26	69·32	23 34 15·7	25·0	5·49	10·32	·852 830	6 540	4 37 37
	30	7 08 35·58	66·85	23 34 40·7	29·0	5·53	10·40	·846 290	6 517	4 34 49
	31	7 09 42·43	+ 64·33	+23 35 09·7	+ 33·2	5·57	10·48	0·839 773	−6 491	4 31 59
Nov.	1	7 10 46·76	61·76	23 35 42·9	37·6	5·62	10·56	·833 282	6 464	4 29 07
	2	7 11 48·52	59·14	23 36 20·5	42·5	5·66	10·64	·826 818	6 434	4 26 12
	3	7 12 47·66	56·48	23 37 03·0	47·5	5·70	10·73	·820 384	6 403	4 23 15
	4	7 13 44·14	53·75	23 37 50·5	53·0	5·75	10·81	·813 981	6 371	4 20 14
	5	7 14 37·89	+ 50·98	+23 38 43·5	+ 58·6	5·79	10·90	0·807 610	−6 334	4 17 11
	6	7 15 28·87	48·14	23 39 42·1	64·4	5·84	10·98	·801 276	6 297	4 14 06
	7	7 16 17·01	45·24	23 40 46·5	70·7	5·89	11·07	·794 979	6 256	4 10 57
	8	7 17 02·25	42·29	23 41 57·2	77·1	5·93	11·16	·788 723	6 214	4 07 46
	9	7 17 44·54	39·28	23 43 14·3	83·8	5·98	11·25	·782 509	6 167	4 04 31
	10	7 18 23·82	+ 36·20	+23 44 38·1	+ 90·6	6·03	11·34	0·776 342	−6 119	4 01 14
	11	7 19 00·02	33·08	23 46 08·7	97·8	6·08	11·43	·770 223	6 067	3 57 54
	12	7 19 33·10	29·88	23 47 46·5	105·0	6·12	11·52	·764 156	6 012	3 54 30
	13	7 20 02·98	26·64	23 49 31·5	112·5	6·17	11·61	·758 144	5 953	3 51 04
	14	7 20 29·62	23·34	23 51 24·0	120·1	6·22	11·70	·752 191	5 892	3 47 34
	15	7 20 52·96	+ 19·98	+23 53 24·1	+ 127·8	6·27	11·79	0·746 299	−5 827	3 44 00
	16	7 21 12·94		+23 55 31·9		6·32	11·88	0·740 472		3 40 24

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Nov. 16	7 21 12·94	+ 16·58	+23 55 31·9	+ 135·7	6·32	11·88	0·740 472	− 5 757	3 40 24
17	7 21 29·52	13·12	23 57 47·6	143·6	6·37	11·98	·734 715	5 685	3 36 44
18	7 21 42·64	9·62	24 00 11·2	151·7	6·42	12·07	·729 030	5 608	3 33 01
19	7 21 52·26	6·08	24 02 42·9	159·7	6·47	12·16	·723 422	5 526	3 29 14
20	7 21 58·34	+ 2·50	24 05 22·6	167·8	6·52	12·26	·717 896	5 442	3 25 23
21	7 22 00·84	− 1·11	+24 08 10·4	+ 175·8	6·57	12·35	0·712 454	− 5 352	3 21 29
22	7 21 59·73	4·75	24 11 06·2	183·9	6·62	12·45	·707 102	5 259	3 17 32
23	7 21 54·98	8·42	24 14 10·1	191·7	6·67	12·54	·701 843	5 163	3 13 31
24	7 21 46·56	12·10	24 17 21·8	199·7	6·72	12·63	·696 680	5 061	3 09 26
25	7 21 34·46	15·82	24 20 41·5	207·3	6·77	12·72	·691 619	4 956	3 05 18
26	7 21 18·64	− 19·54	+24 24 08·8	+ 214·8	6·82	12·82	0·686 663	− 4 848	3 01 05
27	7 20 59·10	23·26	24 27 43·6	222·2	6·86	12·91	·681 815	4 735	2 56 50
28	7 20 35·84	27·01	24 31 25·8	229·3	6·91	13·00	·677 080	4 619	2 52 30
29	7 20 08·83	30·75	24 35 15·1	236·2	6·96	13·09	·672 461	4 498	2 48 07
30	7 19 38·08	34·49	24 39 11·3	242·7	7·01	13·17	·667 963	4 375	2 43 40
Dec. 1	7 19 03·59	− 38·24	+24 43 14·0	+ 248·9	7·05	13·26	0·663 588	− 4 245	2 39 09
2	7 18 25·35	41·96	24 47 22·9	255·0	7·10	13·35	·659 343	4 114	2 34 35
3	7 17 43·39	45·69	24 51 37·9	260·4	7·14	13·43	·655 229	3 976	2 29 57
4	7 16 57·70	49·38	24 55 58·3	265·4	7·19	13·51	·651 253	3 836	2 25 15
5	7 16 08·32	53·06	25 00 23·7	270·1	7·23	13·59	·647 417	3 690	2 20 30
6	7 15 15·26	− 56·69	+25 04 53·8	+ 274·2	7·27	13·67	0·643 727	− 3 541	2 15 41
7	7 14 18·57	60·27	25 09 28·0	277·7	7·31	13·75	·640 186	3 387	2 10 48
8	7 13 18·30	63·82	25 14 05·7	280·7	7·35	13·82	·636 799	3 229	2 05 52
9	7 12 14·48	67·28	25 18 46·4	283·0	7·39	13·89	·633 570	3 066	2 00 53
10	7 11 07·20	70·67	25 23 29·4	284·6	7·42	13·96	·630 504	2 898	1 55 50
11	7 09 56·53	− 73·98	+25 28 14·0	+ 285·7	7·46	14·02	0·627 606	− 2 727	1 50 43
12	7 08 42·55	77·18	25 32 59·7	285·9	7·49	14·08	·624 879	2 551	1 45 34
13	7 07 25·37	80·29	25 37 45·6	285·5	7·52	14·14	·622 328	2 372	1 40 21
14	7 06 05·08	83·25	25 42 31·1	284·3	7·55	14·19	·619 956	2 186	1 35 05
15	7 04 41·83	86·10	25 47 15·4	282·4	7·58	14·24	·617 770	1 998	1 29 46
16	7 03 15·73	− 88·78	+25 51 57·8	+ 279·7	7·60	14·29	0·615 772	− 1 806	1 24 24
17	7 01 46·95	91·31	25 56 37·5	276·2	7·62	14·33	·613 966	1 609	1 19 00
18	7 00 15·64	93·65	26 01 13·7	272·1	7·64	14·37	·612 357	1 410	1 13 33
19	6 58 41·99	95·84	26 05 45·8	267·1	7·66	14·40	·610 947	1 207	1 08 04
20	6 57 06·15	97·79	26 10 12·9	261·5	7·68	14·43	·609 740	1 002	1 02 33
21	6 55 28·36	− 99·57	+26 14 34·4	+ 255·3	7·69	14·46	0·608 738	− 794	0 57 00
22	6 53 48·79	101·13	26 18 49·7	248·2	7·70	14·48	·607 944	583	0 51 25
23	6 52 07·66	102·48	26 22 57·9	240·6	7·71	14·49	·607 361	372	0 45 49
24	6 50 25·18	103·61	26 26 58·5	232·5	7·71	14·50	·606 989	− 158	0 40 11
25	6 48 41·57	104·51	26 30 51·0	223·9	7·71	14·50	·606 831	+ 56	0 34 32
26	6 46 57·06	− 105·20	+26 34 34·9	+ 214·7	7·71	14·50	0·606 887	+ 271	0 28 52
27	6 45 11·86	105·67	26 38 09·6	205·2	7·71	14·49	·607 158	487	0 23 12
28	6 43 26·19	105·89	26 41 34·8	195·3	7·70	14·48	·607 645	703	0 17 31
29	6 41 40·30	105·93	26 44 50·1	185·2	7·69	14·47	·608 348	920	0 11 50
30	6 39 54·37	105·72	26 47 55·3	174·6	7·68	14·44	·609 268	1 137	0 06 09
31	6 38 08·65	− 105·31	+26 50 49·9	+ 164·0	7·67	14·42	0·610 405	+ 1 354	{0 00 28 / 23 54 47}
32	6 36 23·34		+26 53 33·9		7·65	14·38	0·611 759		23 49 07

JUPITER, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Jan. 0	17 10 14·820	+56·640	−22 28 23·47	−70·46	14·76	1·41	6·227 324	−5 973	10 34 14
1	17 11 11·460	56·503	22 29 33·93	68·98	14·77	1·41	·221 351	6 179	10 31 14
2	17 12 07·963	56·357	22 30 42·91	67·50	14·79	1·42	·215 172	6 386	10 28 14
3	17 13 04·320	56·208	22 31 50·41	66·01	14·80	1·42	·208 786	6 589	10 25 15
4	17 14 00·528	56·052	22 32 56·42	64·52	14·82	1·42	·202 197	6 793	10 22 15
5	17 14 56·580	+55·891	−22 34 00·94	−63·04	14·84	1·42	6·195 404	−6 994	10 19 14
6	17 15 52·471	55·726	22 35 03·98	61·57	14·85	1·42	·188 410	7 193	10 16 14
7	17 16 48·197	55·553	22 36 05·55	60·10	14·87	1·42	·181 217	7 393	10 13 13
8	17 17 43·750	55·376	22 37 05·65	58·64	14·89	1·43	·173 824	7 590	10 10 13
9	17 18 39·126	55·191	22 38 04·29	57·21	14·91	1·43	·166 234	7 786	10 07 12
10	17 19 34·317	+55·001	−22 39 01·50	−55·77	14·92	1·43	6·158 448	−7 980	10 04 11
11	17 20 29·318	54·803	22 39 57·27	54·34	14·94	1·43	·150 468	8 173	10 01 10
12	17 21 24·121	54·599	22 40 51·61	52·93	14·96	1·43	·142 295	8 365	9 58 08
13	17 22 18·720	54·387	22 41 44·54	51·51	14·98	1·43	·133 930	8 556	9 55 06
14	17 23 13·107	54·170	22 42 36·05	50·11	15·00	1·44	·125 374	8 744	9 52 05
15	17 24 07·277	+53·945	−22 43 26·16	−48·72	15·03	1·44	6·116 630	−8 932	9 49 02
16	17 25 01·222	53·714	22 44 14·88	47·32	15·05	1·44	·107 698	9 119	9 46 00
17	17 25 54·936	53·476	22 45 02·20	45·93	15·07	1·44	·098 579	9 304	9 42 58
18	17 26 48·412	53·231	22 45 48·13	44·55	15·09	1·45	·089 275	9 487	9 39 55
19	17 27 41·643	52·983	22 46 32·68	43·18	15·12	1·45	·079 788	9 671	9 36 52
20	17 28 34·626	+52·727	−22 47 15·86	−41·83	15·14	1·45	6·070 117	−9 851	9 33 48
21	17 29 27·353	52·465	22 47 57·69	40·48	15·17	1·45	·060 266	10 031	9 30 45
22	17 30 19·818	52·197	22 48 38·17	39·15	15·19	1·45	·050 235	10 210	9 27 41
23	17 31 12·015	51·921	22 49 17·32	37·86	15·22	1·46	·040 025	10 386	9 24 37
24	17 32 03·936	51·637	22 49 55·18	36·57	15·24	1·46	·029 639	10 562	9 21 33
25	17 32 55·573	+51·343	−22 50 31·75	−35·31	15·27	1·46	6·019 077	−10 735	9 18 28
26	17 33 46·916	51·040	22 51 07·06	34·07	15·30	1·46	6·008 342	10 907	9 15 23
27	17 34 37·956	50·726	22 51 41·13	32·83	15·32	1·47	5·997 435	11 077	9 12 18
28	17 35 28·682	50·403	22 52 13·96	31·59	15·35	1·47	·986 358	11 244	9 09 12
29	17 36 19·085	50·072	22 52 45·55	30·37	15·38	1·47	·975 114	11 408	9 06 06
30	17 37 09·157	+49·735	−22 53 15·92	−29·15	15·41	1·48	5·963 706	−11 571	9 03 00
31	17 37 58·892	49·389	22 53 45·07	27·93	15·44	1·48	·952 135	11 731	8 59 54
Feb. 1	17 38 48·281	49·041	22 54 13·00	26·75	15·47	1·48	·940 404	11 888	8 56 47
2	17 39 37·322	48·684	22 54 39·75	25·58	15·50	1·48	·928 516	12 043	8 53 40
3	17 40 26·006	48·321	22 55 05·33	24·43	15·53	1·49	·916 473	12 195	8 50 32
4	17 41 14·327	+47·953	−22 55 29·76	−23·31	15·57	1·49	5·904 278	−12 345	8 47 24
5	17 42 02·280	47·577	22 55 53·07	22·20	15·60	1·49	·891 933	12 493	8 44 16
6	17 42 49·857	47·195	22 56 15·27	21·12	15·63	1·50	·879 440	12 637	8 41 07
7	17 43 37·052	46·805	22 56 36·39	20·06	15·67	1·50	·866 803	12 779	8 37 58
8	17 44 23·857	46·408	22 56 56·45	19·03	15·70	1·50	·854 024	12 920	8 34 48
9	17 45 10·265	+46·003	−22 57 15·48	−18·01	15·74	1·51	5·841 104	−13 057	8 31 39
10	17 45 56·268	45·592	22 57 33·49	17·02	15·77	1·51	·828 047	13 192	8 28 28
11	17 46 41·860	45·172	22 57 50·51	16·04	15·81	1·51	·814 855	13 325	8 25 18
12	17 47 27·032	44·746	22 58 06·55	15·08	15·84	1·52	·801 530	13 455	8 22 06
13	17 48 11·778	44·314	22 58 21·63	14·13	15·88	1·52	·788 075	13 583	8 18 55
14	17 48 56·092	+43·873	−22 58 35·76	−13·20	15·92	1·52	5·774 492	−13 708	8 15 43
15	17 49 39·965		−22 58 48·96		15·95	1·53	5·760 784		8 12 31

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Feb. 15	17 49 39·965	+43·428	−22 58 48·96	−12·30	15·95	1·53	5·760 784	−13 832	8 12 31
16	17 50 23·393	42·976	22 59 01·26	11·42	15·99	1·53	·746 952	13 952	8 09 18
17	17 51 06·369	42·517	22 59 12·68	10·56	16·03	1·53	·733 000	14 071	8 06 04
18	17 51 48·886	42·051	22 59 23·24	9·72	16·07	1·54	·718 929	14 187	8 02 51
19	17 52 30·937	41·579	22 59 32·96	8·92	16·11	1·54	·704 742	14 301	7 59 36
20	17 53 12·516	+41·097	−22 59 41·88	−8·16	16·15	1·55	5·690 441	−14 412	7 56 22
21	17 53 53·613	40·605	22 59 50·04	7·43	16·19	1·55	·676 029	14 519	7 53 07
22	17 54 34·218	40·105	22 59 57·47	6·71	16·23	1·55	·661 510	14 625	7 49 51
23	17 55 14·323	39·594	23 00 04·18	6·03	16·28	1·56	·646 885	14 728	7 46 35
24	17 55 53·917	39·073	23 00 10·21	5·36	16·32	1·56	·632 157	14 826	7 43 18
25	17 56 32·990	+38·542	−23 00 15·57	−4·70	16·36	1·57	5·617 331	−14 922	7 40 01
26	17 57 11·532	38·004	23 00 20·27	4·07	16·41	1·57	·602 409	15 015	7 36 43
27	17 57 49·536	37·459	23 00 24·34	3·44	16·45	1·57	·587 394	15 103	7 33 25
28	17 58 26·995	36·908	23 00 27·78	2·84	16·49	1·58	·572 291	15 188	7 30 06
29	17 59 03·903	36·350	23 00 30·62	2·27	16·54	1·58	·557 103	15 271	7 26 47
Mar. 1	17 59 40·253	+35·787	−23 00 32·89	−1·73	16·58	1·59	5·541 832	−15 348	7 23 27
2	18 00 16·040	35·216	23 00 34·62	1·20	16·63	1·59	·526 484	15 423	7 20 06
3	18 00 51·256	34·639	23 00 35·82	0·72	16·68	1·60	·511 061	15 494	7 16 45
4	18 01 25·895	34·056	23 00 36·54	−0·26	16·72	1·60	·495 567	15 562	7 13 24
5	18 01 59·951	33·465	23 00 36·80	+0·17	16·77	1·61	·480 005	15 626	7 10 01
6	18 02 33·416	+32·867	−23 00 36·63	+0·57	16·82	1·61	5·464 379	−15 687	7 06 39
7	18 03 06·283	32·261	23 00 36·06	0·95	16·87	1·62	·448 692	15 743	7 03 15
8	18 03 38·544	31·649	23 00 35·11	1·30	16·92	1·62	·432 949	15 798	6 59 51
9	18 04 10·193	31·030	23 00 33·81	1·63	16·97	1·62	·417 151	15 847	6 56 27
10	18 04 41·223	30·403	23 00 32·18	1·94	17·02	1·63	·401 304	15 895	6 53 02
11	18 05 11·626	+29·770	−23 00 30·24	+2·23	17·07	1·63	5·385 409	−15 938	6 49 36
12	18 05 41·396	29·131	23 00 28·01	2·49	17·12	1·64	·369 471	15 978	6 46 09
13	18 06 10·527	28·487	23 00 25·52	2·74	17·17	1·64	·353 493	16 016	6 42 42
14	18 06 39·014	27·838	23 00 22·78	2·97	17·22	1·65	·337 477	16 049	6 39 14
15	18 07 06·852	27·181	23 00 19·81	3·17	17·27	1·65	·321 428	16 079	6 35 46
16	18 07 34·033	+26·519	−23 00 16·64	+3·34	17·32	1·66	5·305 349	−16 106	6 32 17
17	18 08 00·552	25·850	23 00 13·30	3·48	17·38	1·66	·289 243	16 131	6 28 47
18	18 08 26·402	25·175	23 00 09·82	3·58	17·43	1·67	·273 112	16 150	6 25 17
19	18 08 51·577	24·489	23 00 06·24	3·65	17·48	1·67	·256 962	16 166	6 21 46
20	18 09 16·066	23·796	23 00 02·59	3·70	17·54	1·68	·240 796	16 180	6 18 14
21	18 09 39·862	+23·093	−22 59 58·89	+3·73	17·59	1·68	5·224 616	−16 188	6 14 42
22	18 10 02·955	22·381	22 59 55·16	3·72	17·65	1·69	·208 428	16 193	6 11 09
23	18 10 25·336	21·662	22 59 51·44	3·73	17·70	1·69	·192 235	16 194	6 07 35
24	18 10 46·998	20·935	22 59 47·71	3·70	17·76	1·70	·176 041	16 191	6 04 00
25	18 11 07·933	20·202	22 59 44·01	3·66	17·81	1·71	·159 850	16 182	6 00 25
26	18 11 28·135	+19·465	−22 59 40·35	+3·62	17·87	1·71	5·143 668	−16 170	5 56 49
27	18 11 47·600	18·722	22 59 36·73	3·55	17·92	1·72	·127 498	16 154	5 53 12
28	18 12 06·322	17·975	22 59 33·18	3·46	17·98	1·72	·111 344	16 132	5 49 35
29	18 12 24·297	17·224	22 59 29·72	3·35	18·04	1·73	·095 212	16 107	5 45 57
30	18 12 41·521	16·468	22 59 26·37	3·22	18·10	1·73	·079 105	16 077	5 42 18
31	18 12 57·989	+15·708	−22 59 23·15	+3·06	18·15	1·74	5·063 028	−16 042	5 38 38
Apr. 1	18 13 13·697		−22 59 20·09		18·21	1·74	5·046 986		5 34 57

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Apr. 1	18 13 13·697	+14·943	−22 59 20·09	+ 2·88	18·21	1·74	5·046 986	−16 004	5 34 57
2	18 13 28·640	14·172	22 59 17·21	2·69	18·27	1·75	·030 982	15 961	5 31 16
3	18 13 42·812	13·398	22 59 14·52	2·47	18·33	1·75	5·015 021	15 914	5 27 34
4	18 13 56·210	12·620	22 59 12·05	2·25	18·39	1·76	4·999 107	15 862	5 23 51
5	18 14 08·830	11·836	22 59 09·80	2·00	18·44	1·77	·983 245	15 807	5 20 08
6	18 14 20·666	+11·050	−22 59 07·80	+ 1·75	18·50	1·77	4·967 438	−15 747	5 16 24
7	18 14 31·716	10·260	22 59 06·05	1·50	18·56	1·78	·951 691	15 683	5 12 39
8	18 14 41·976	9·468	22 59 04·55	1·22	18·62	1·78	·936 008	15 616	5 08 53
9	18 14 51·444	8·673	22 59 03·33	0·94	18·68	1·79	·920 392	15 543	5 05 06
10	18 15 00·117	7·875	22 59 02·39	0·67	18·74	1·79	·904 849	15 468	5 01 19
11	18 15 07·992	+ 7·078	−22 59 01·72	+ 0·37	18·80	1·80	4·889 381	−15 388	4 57 30
12	18 15 15·070	6·278	22 59 01·35	+ 0·06	18·86	1·81	·873 993	15 304	4 53 41
13	18 15 21·348	5·477	22 59 01·29	− 0·26	18·92	1·81	·858 689	15 216	4 49 52
14	18 15 26·825	4·671	22 59 01·55	0·61	18·98	1·82	·843 473	15 125	4 46 01
15	18 15 31·496	3·863	22 59 02·16	0·96	19·04	1·82	·828 348	15 029	4 42 09
16	18 15 35·359	+ 3·049	−22 59 03·12	− 1·33	19·09	1·83	4·813 319	−14 929	4 38 17
17	18 15 38·408	2·233	22 59 04·45	1·72	19·15	1·83	·798 390	14 824	4 34 24
18	18 15 40·641	1·411	22 59 06·17	2·10	19·21	1·84	·783 566	14 716	4 30 30
19	18 15 42·052	+ 0·588	22 59 08·27	2·47	19·27	1·85	·768 850	14 602	4 26 36
20	18 15 42·640	− 0·238	22 59 10·74	2·83	19·33	1·85	·754 248	14 484	4 22 40
21	18 15 42·402	− 1·063	−22 59 13·57	− 3·20	19·39	1·86	4·739 764	−14 361	4 18 44
22	18 15 41·339	1·887	22 59 16·77	3·55	19·45	1·86	·725 403	14 233	4 14 47
23	18 15 39·452	2·711	22 59 20·32	3·90	19·51	1·87	·711 170	14 101	4 10 49
24	18 15 36·741	3·530	22 59 24·22	4·26	19·57	1·87	·697 069	13 964	4 06 50
25	18 15 33·211	4·350	22 59 28·48	4·61	19·63	1·88	·683 105	13 822	4 02 51
26	18 15 28·861	− 5·164	−22 59 33·09	− 4·96	19·68	1·88	4·669 283	−13 675	3 58 50
27	18 15 23·697	5·977	22 59 38·05	5·30	19·74	1·89	·655 608	13 525	3 54 49
28	18 15 17·720	6·785	22 59 43·35	5·67	19·80	1·90	·642 083	13 368	3 50 47
29	18 15 10·935	7·592	22 59 49·02	6·01	19·86	1·90	·628 715	13 209	3 46 44
30	18 15 03·343	8·394	22 59 55·03	6·35	19·91	1·91	·615 506	13 044	3 42 41
May 1	18 14 54·949	− 9·191	−23 00 01·38	− 6·68	19·97	1·91	4·602 462	−12 876	3 38 36
2	18 14 45·758	9·985	23 00 08·06	7·01	20·03	1·92	·589 586	12 703	3 34 31
3	18 14 35·773	10·773	23 00 15·07	7·32	20·08	1·92	·576 883	12 525	3 30 25
4	18 14 25·000	11·555	23 00 22·39	7·61	20·14	1·93	·564 358	12 345	3 26 18
5	18 14 13·445	12·329	23 00 30·00	7·90	20·19	1·93	·552 013	12 160	3 22 11
6	18 14 01·116	−13·098	−23 00 37·90	− 8·16	20·25	1·94	4·539 853	−11 970	3 18 03
7	18 13 48·018	13·858	23 00 46·06	8·41	20·30	1·94	·527 883	11 778	3 13 54
8	18 13 34·160	14·609	23 00 54·47	8·64	20·35	1·95	·516 105	11 582	3 09 44
9	18 13 19·551	15·350	23 01 03·11	8·86	20·40	1·95	·504 523	11 382	3 05 33
10	18 13 04·201	16·083	23 01 11·97	9·08	20·46	1·96	·493 141	11 178	3 01 22
11	18 12 48·118	−16·807	−23 01 21·05	− 9·28	20·51	1·96	4·481 963	−10 972	2 57 10
12	18 12 31·311	17·524	23 01 30·33	9·49	20·56	1·97	·470 991	10 761	2 52 57
13	18 12 13·787	18·234	23 01 39·82	9·68	20·61	1·97	·460 230	10 547	2 48 44
14	18 11 55·553	18·937	23 01 49·50	9·86	20·66	1·98	·449 683	10 329	2 44 30
15	18 11 36·616	19·632	23 01 59·36	10·03	20·70	1·98	·439 354	10 107	2 40 15
16	18 11 16·984	−20·319	−23 02 09·39	−10·16	20·75	1·99	4·429 247	− 9 882	2 36 00
17	18 10 56·665		−23 02 19·55		20·80	1·99	4·419 365		2 31 43

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
May 17	18 10 56·665	−20·995	−23 02 19·55	− 10·26	20·80	1·99	4·419 365	− 9 653	2 31 43
18	18 10 35·670	21·658	23 02 29·81	10·34	20·84	2·00	·409 712	9 420	2 27 26
19	18 10 14·012	22·310	23 02 40·15	10·40	20·89	2·00	·400 292	9 182	2 23 09
20	18 09 51·702	22·945	23 02 50·55	10·42	20·93	2·00	·391 110	8 942	2 18 51
21	18 09 28·757	23·567	23 03 00·97	10·43	20·97	2·01	·382 168	8 697	2 14 32
22	18 09 05·190	−24·173	−23 03 11·40	− 10·42	21·02	2·01	4·373 471	− 8 449	2 10 13
23	18 08 41·017	24·762	23 03 21·82	10·40	21·06	2·02	·365 022	8 198	2 05 53
24	18 08 16·255	25·335	23 03 32·22	10·36	21·10	2·02	·356 824	7 944	2 01 32
25	18 07 50·920	25·891	23 03 42·58	10·30	21·13	2·02	·348 880	7 685	1 57 11
26	18 07 25·029	26·433	23 03 52·88	10·23	21·17	2·03	·341 195	7 424	1 52 49
27	18 06 58·596	−26·954	−23 04 03·11	− 10·13	21·21	2·03	4·333 771	− 7 160	1 48 27
28	18 06 31·642	27·459	23 04 13·24	10·03	21·24	2·03	·326 611	6 894	1 44 04
29	18 06 04·183	27·945	23 04 23·27	9·90	21·28	2·04	·319 717	6 624	1 39 41
30	18 05 36·238	28·413	23 04 33·17	9·75	21·31	2·04	·313 093	6 353	1 35 17
31	18 05 07·825	28·862	23 04 42·92	9·58	21·34	2·04	·306 740	6 079	1 30 53
June 1	18 04 38·963	−29·290	−23 04 52·50	− 9·38	21·37	2·05	4·300 661	− 5 803	1 26 28
2	18 04 09·673	29·698	23 05 01·88	9·17	21·40	2·05	·294 858	5 525	1 22 03
3	18 03 39·975	30·084	23 05 11·05	8·95	21·43	2·05	·289 333	5 246	1 17 38
4	18 03 09·891	30·450	23 05 20·00	8·69	21·45	2·05	·284 087	4 964	1 13 12
5	18 02 39·441	30·792	23 05 28·69	8·43	21·48	2·06	·279 123	4 681	1 08 46
6	18 02 08·649	−31·114	−23 05 37·12	− 8·15	21·50	2·06	4·274 442	− 4 398	1 04 19
7	18 01 37·535	31·412	23 05 45·27	7·88	21·52	2·06	·270 044	4 111	0 59 53
8	18 01 06·123	31·690	23 05 53·15	7·60	21·55	2·06	·265 933	3 826	0 55 25
9	18 00 34·433	31·950	23 06 00·75	7·31	21·56	2·06	·262 107	3 537	0 50 58
10	18 00 02·483	32·190	23 06 08·06	7·04	21·58	2·07	·258 570	3 249	0 46 30
11	17 59 30·293	−32·412	−23 06 15·10	− 6·74	21·60	2·07	4·255 321	− 2 958	0 42 02
12	17 58 57·881	32·613	23 06 21·84	6·41	21·61	2·07	·252 363	2 668	0 37 34
13	17 58 25·268	32·795	23 06 28·25	6·10	21·63	2·07	·249 695	2 374	0 33 06
14	17 57 52·473	32·954	23 06 34·35	5·75	21·64	2·07	·247 321	2 081	0 28 37
15	17 57 19·519	33·089	23 06 40·10	5·38	21·65	2·07	·245 240	1 786	0 24 09
16	17 56 46·430	−33·198	−23 06 45·48	− 5·01	21·66	2·07	4·243 454	− 1 490	0 19 40
17	17 56 13·232	33·286	23 06 50·49	4·64	21·67	2·07	·241 964	1 194	0 15 11
18	17 55 39·946	33·347	23 06 55·13	4·26	21·67	2·08	·240 770	897	0 10 42
19	17 55 06·599	33·382	23 06 59·39	3·89	21·68	2·08	·239 873	598	0 06 13
20	17 54 33·217	33·394	23 07 03·28	3·52	21·68	2·08	·239 275	301	{0 01 44 / 23 57 15}
21	17 53 59·823	−33·379	−23 07 06·80	− 3·16	21·68	2·08	4·238 974	− 3	23 52 46
22	17 53 26·444	33·344	23 07 09·96	2·81	21·68	2·08	·238 971	+ 295	23 48 17
23	17 52 53·100	33·282	23 07 12·77	2·46	21·68	2·08	·239 266	594	23 43 48
24	17 52 19·818	33·197	23 07 15·23	2·11	21·68	2·08	·239 860	890	23 39 19
25	17 51 46·621	33·087	23 07 17·34	1·78	21·67	2·08	·240 750	1 187	23 34 50
26	17 51 13·534	−32·956	−23 07 19·12	− 1·45	21·67	2·07	4·241 937	+ 1 483	23 30 21
27	17 50 40·578	32·798	23 07 20·57	1·13	21·66	2·07	·243 420	1 777	23 25 53
28	17 50 07·780	32·618	23 07 21·70	0·80	21·65	2·07	·245 197	2 071	23 21 24
29	17 49 35·162	32·415	23 07 22·50	0·50	21·64	2·07	·247 268	2 364	23 16 56
30	17 49 02·747	32·188	23 07 23·00	− 0·20	21·63	2·07	·249 632	2 654	23 12 28
July 1	17 48 30·559	−31·936	−23 07 23·20	+ 0·10	21·61	2·07	4·252 286	+ 2 943	23 08 01
2	17 47 58·623		−23 07 23·10		21·60	2·07	4·255 229		23 03 33

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
July 1	17 48 30·559	−31·936	−23 07 23·20	+0·10	21·61	2·07	4·252 286	+2 943	23 08 01
2	17 47 58·623	31·661	23 07 23·10	0·37	21·60	2·07	·255 229	3 231	23 03 33
3	17 47 26·962	31·364	23 07 22·73	0·63	21·58	2·07	·258 460	3 515	22 59 06
4	17 46 55·598	31·046	23 07 22·10	0·86	21·57	2·06	·261 975	3 799	22 54 39
5	17 46 24·552	30·705	23 07 21·24	1·07	21·55	2·06	·265 774	4 080	22 50 13
6	17 45 53·847	−30·347	−23 07 20·17	+1·26	21·53	2·06	4·269 854	+4 359	22 45 47
7	17 45 23·500	29·969	23 07 18·91	1·42	21·50	2·06	·274 213	4 636	22 41 21
8	17 44 53·531	29·577	23 07 17·49	1·55	21·48	2·06	·278 849	4 910	22 36 56
9	17 44 23·954	29·167	23 07 15·94	1·67	21·46	2·05	·283 759	5 183	22 32 31
10	17 43 54·787	28·741	23 07 14·27	1·79	21·43	2·05	·288 942	5 452	22 28 06
11	17 43 26·046	−28·297	−23 07 12·48	+1·89	21·40	2·05	4·294 394	+5 722	22 23 42
12	17 42 57·749	27·835	23 07 10·59	2·00	21·37	2·05	·300 116	5 987	22 19 18
13	17 42 29·914	27·353	23 07 08·59	2·08	21·34	2·04	·306 103	6 251	22 14 55
14	17 42 02·561	26·853	23 07 06·51	2·15	21·31	2·04	·312 354	6 514	22 10 33
15	17 41 35·708	26·333	23 07 04·36	2·18	21·28	2·04	·318 868	6 772	22 06 11
16	17 41 09·375	−25·795	−23 07 02·18	+2·20	21·25	2·03	4·325 640	+7 029	22 01 49
17	17 40 43·580	25·239	23 06 59·98	2·19	21·21	2·03	·332 669	7 283	21 57 28
18	17 40 18·341	24·668	23 06 57·79	2·14	21·18	2·03	·339 952	7 534	21 53 07
19	17 39 53·673	24·080	23 06 55·65	2·08	21·14	2·02	·347 486	7 782	21 48 48
20	17 39 29·593	23·477	23 06 53·57	1·99	21·10	2·02	·355 268	8 026	21 44 28
21	17 39 06·116	−22·859	−23 06 51·58	+1·88	21·06	2·02	4·363 294	+8 268	21 40 10
22	17 38 43·257	22·228	23 06 49·70	1·73	21·02	2·01	·371 562	8 507	21 35 51
23	17 38 21·029	21·581	23 06 47·97	1·59	20·98	2·01	·380 069	8 740	21 31 34
24	17 37 59·448	20·924	23 06 46·38	1·40	20·94	2·01	·388 809	8 972	21 27 17
25	17 37 38·524	20·253	23 06 44·98	1·22	20·90	2·00	·397 781	9 198	21 23 01
26	17 37 18·271	−19·569	−23 06 43·76	+1·01	20·86	2·00	4·406 979	+9 422	21 18 46
27	17 36 58·702	18·873	23 06 42·75	0·77	20·81	1·99	·416 401	9 641	21 14 31
28	17 36 39·829	18·166	23 06 41·98	0·53	20·77	1·99	·426 042	9 856	21 10 17
29	17 36 21·663	17·447	23 06 41·45	+0·27	20·72	1·98	·435 898	10 067	21 06 04
30	17 36 04·216	16·718	23 06 41·18	−0·02	20·67	1·98	·445 965	10 273	21 01 51
31	17 35 47·498	−15·980	−23 06 41·20	−0·33	20·63	1·97	4·456 238	+10 476	20 57 39
Aug. 1	17 35 31·518	15·233	23 06 41·53	0·67	20·58	1·97	·466 714	10 675	20 53 28
2	17 35 16·285	14·479	23 06 42·20	1·01	20·53	1·97	·477 389	10 868	20 49 18
3	17 35 01·806	13·720	23 06 43·21	1·41	20·48	1·96	·488 257	11 058	20 45 08
4	17 34 48·086	12·956	23 06 44·62	1·81	20·43	1·96	·499 315	11 243	20 40 59
5	17 34 35·130	−12·189	−23 06 46·43	−2·21	20·38	1·95	4·510 558	+11 425	20 36 51
6	17 34 22·941	11·420	23 06 48·64	2·64	20·33	1·95	·521 983	11 603	20 32 43
7	17 34 11·521	10·646	23 06 51·28	3·04	20·27	1·94	·533 586	11 777	20 28 37
8	17 34 00·875	9·868	23 06 54·32	3·46	20·22	1·94	·545 363	11 947	20 24 31
9	17 33 51·007	9·084	23 06 57·78	3·88	20·17	1·93	·557 310	12 113	20 20 26
10	17 33 41·923	− 8·294	−23 07 01·66	−4·30	20·11	1·93	4·569 423	+12 276	20 16 22
11	17 33 33·629	7·498	23 07 05·96	4·74	20·06	1·92	·581 699	12 435	20 12 18
12	17 33 26·131	6·697	23 07 10·70	5·18	20·01	1·92	·594 134	12 589	20 08 15
13	17 33 19·434	5·893	23 07 15·88	5·65	19·95	1·91	·606 723	12 741	20 04 14
14	17 33 13·541	5·085	23 07 21·53	6·10	19·90	1·90	·619 464	12 887	20 00 12
15	17 33 08·456	− 4·273	−23 07 27·63	−6·59	19·84	1·90	4·632 351	+13 030	19 56 12
16	17 33 04·183		−23 07 34·22		19·79	1·89	4·645 381		19 52 13

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Aug. 16	17 33 04·183	− 3·459	−23 07 34·22	− 7·08	19·79	1·89	4·645 381	+13 169	19 52 13
17	17 33 00·724	2·644	23 07 41·30	7·58	19·73	1·89	·658 550	13 302	19 48 14
18	17 32 58·080	1·827	23 07 48·88	8·07	19·67	1·88	·671 852	13 433	19 44 16
19	17 32 56·253	1·009	23 07 56·95	8·56	19·62	1·88	·685 285	13 557	19 40 19
20	17 32 55·244	− 0·191	23 08 05·51	9·06	19·56	1·87	·698 842	13 679	19 36 23
21	17 32 55·053	+ 0·629	−23 08 14·57	− 9·56	19·50	1·87	4·712 521	+13 795	19 32 27
22	17 32 55·682	1·447	23 08 24·13	10·04	19·45	1·86	·726 316	13 907	19 28 33
23	17 32 57·129	2·267	23 08 34·17	10·52	19·39	1·86	·740 223	14 014	19 24 39
24	17 32 59·396	3·086	23 08 44·69	10·99	19·33	1·85	·754 237	14 117	19 20 46
25	17 33 02·482	3·906	23 08 55·68	11·46	19·27	1·85	·768 354	14 214	19 16 54
26	17 33 06·388	+ 4·724	−23 09 07·14	− 11·93	19·22	1·84	4·782 568	+14 308	19 13 02
27	17 33 11·112	5·542	23 09 19·07	12·40	19·16	1·83	·796 876	14 397	19 09 12
28	17 33 16·654	6·357	23 09 31·47	12·86	19·10	1·83	·811 273	14 481	19 05 22
29	17 33 23·011	7·168	23 09 44·33	13·32	19·05	1·82	·825 754	14 560	19 01 33
30	17 33 30·179	7·977	23 09 57·65	13·80	18·99	1·82	·840 314	14 636	18 57 45
31	17 33 38·156	+ 8·778	−23 10 11·45	− 14·24	18·93	1·81	4·854 950	+14 707	18 53 58
Sept. 1	17 33 46·934	9·576	23 10 25·69	14·68	18·87	1·81	·869 657	14 773	18 50 11
2	17 33 56·510	10·366	23 10 40·37	15·12	18·82	1·80	·884 430	14 836	18 46 25
3	17 34 06·876	11·151	23 10 55·49	15·52	18·76	1·80	·899 266	14 895	18 42 40
4	17 34 18·027	11·930	23 11 11·01	15·90	18·70	1·79	·914 161	14 950	18 38 56
5	17 34 29·957	+12·707	−23 11 26·91	− 16·25	18·65	1·79	4·929 111	+15 001	18 35 13
6	17 34 42·664	13·480	23 11 43·16	16·58	18·59	1·78	·944 112	15 049	18 31 30
7	17 34 56·144	14·251	23 11 59·74	16·91	18·53	1·77	·959 161	15 093	18 27 48
8	17 35 10·395	15·019	23 12 16·65	17·22	18·48	1·77	·974 254	15 133	18 24 07
9	17 35 25·414	15·784	23 12 33·87	17·51	18·42	1·76	4·989 387	15 170	18 20 27
10	17 35 41·198	+16·544	−23 12 51·38	− 17·79	18·37	1·76	5·004 557	+15 202	18 16 47
11	17 35 57·742	17·301	23 13 09·17	18·07	18·31	1·75	·019 759	15 231	18 13 08
12	17 36 15·043	18·054	23 13 27·24	18·33	18·25	1·75	·034 990	15 257	18 09 30
13	17 36 33·097	18·800	23 13 45·57	18·57	18·20	1·74	·050 247	15 277	18 05 53
14	17 36 51·897	19·543	23 14 04·14	18·78	18·14	1·74	·065 524	15 294	18 02 16
15	17 37 11·440	+20·279	−23 14 22·92	− 18·99	18·09	1·73	5·080 818	+15 308	17 58 40
16	17 37 31·719	21·010	23 14 41·91	19·17	18·04	1·73	·096 126	15 317	17 55 05
17	17 37 52·729	21·735	23 15 01·08	19·32	17·98	1·72	·111 443	15 322	17 51 30
18	17 38 14·464	22·456	23 15 20·40	19·46	17·93	1·72	·126 765	15 323	17 47 57
19	17 38 36·920	23·171	23 15 39·86	19·56	17·87	1·71	·142 088	15 320	17 44 24
20	17 39 00·091	+23·882	−23 15 59·42	− 19·63	17·82	1·71	5·157 408	+15 313	17 40 51
21	17 39 23·973	24·586	23 16 19·05	19·69	17·77	1·70	·172 721	15 301	17 37 20
22	17 39 48·559	25·286	23 16 38·74	19·72	17·72	1·70	·188 022	15 287	17 33 49
23	17 40 13·845	25·980	23 16 58·46	19·74	17·66	1·69	·203 309	15 268	17 30 19
24	17 40 39·825	26·668	23 17 18·20	19·72	17·61	1·69	·218 577	15 244	17 26 49
25	17 41 06·493	+27·350	−23 17 37·92	− 19·72	17·56	1·68	5·233 821	+15 217	17 23 20
26	17 41 33·843	28·023	23 17 57·64	19·66	17·51	1·68	·249 038	15 186	17 19 52
27	17 42 01·866	28·687	23 18 17·30	19·61	17·46	1·67	·264 224	15 152	17 16 24
28	17 42 30·553	29·341	23 18 36·91	19·53	17·41	1·67	·279 376	15 114	17 12 57
29	17 42 59·894	29·989	23 18 56·44	19·41	17·36	1·66	·294 490	15 072	17 09 31
30	17 43 29·883	+30·625	−23 19 15·85	− 19·27	17·31	1·66	5·309 562	+15 028	17 06 06
Oct. 1	17 44 00·508		−23 19 35·12		17·26	1·65	5·324 590		17 02 41

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Oct.	1	17 44 00·508	+31·254	−23 19 35·12	− 19·09	17·26	1·65	5·324 590	+14 980	17 02 41
	2	17 44 31·762	31·876	23 19 54·21	18·88	17·21	1·65	·339 570	14 929	16 59 16
	3	17 45 03·638	32·493	23 20 13·09	18·61	17·17	1·64	·354 499	14 875	16 55 52
	4	17 45 36·131	33·103	23 20 31·70	18·35	17·12	1·64	·369 374	14 818	16 52 29
	5	17 46 09·234	33·709	23 20 50·05	18·03	17·07	1·63	·384 192	14 759	16 49 07
	6	17 46 42·943	+34·308	−23 21 08·08	− 17·72	17·02	1·63	5·398 951	+14 697	16 45 45
	7	17 47 17·251	34·902	23 21 25·80	17·37	16·98	1·63	·413 648	14 630	16 42 23
	8	17 47 52·153	35·489	23 21 43·17	17·01	16·93	1·62	·428 278	14 563	16 39 03
	9	17 48 27·642	36·071	23 22 00·18	16·61	16·89	1·62	·442 841	14 491	16 35 42
	10	17 49 03·713	36·645	23 22 16·79	16·21	16·84	1·61	·457 332	14 416	16 32 23
	11	17 49 40·358	+37·212	−23 22 33·00	− 15·77	16·80	1·61	5·471 748	+14 338	16 29 04
	12	17 50 17·570	37·773	23 22 48·77	15·31	16·75	1·60	·486 086	14 258	16 25 45
	13	17 50 55·343	38·325	23 23 04·08	14·81	16·71	1·60	·500 344	14 174	16 22 27
	14	17 51 33·668	38·872	23 23 18·89	14·30	16·67	1·60	·514 518	14 087	16 19 10
	15	17 52 12·540	39·411	23 23 33·19	13·76	16·62	1·59	·528 605	13 996	16 15 53
	16	17 52 51·951	+39·945	−23 23 46·95	− 13·17	16·58	1·59	5·542 601	+13 903	16 12 37
	17	17 53 31·896	40·472	23 24 00·12	12·57	16·54	1·58	·556 504	13 807	16 09 21
	18	17 54 12·368	40·992	23 24 12·69	11·92	16·50	1·58	·570 311	13 706	16 06 06
	19	17 54 53·360	41·509	23 24 24·61	11·27	16·46	1·58	·584 017	13 604	16 02 51
	20	17 55 34·869	42·016	23 24 35·88	10·59	16·42	1·57	·597 621	13 498	15 59 37
	21	17 56 16·885	+42·519	−23 24 46·47	− 9·88	16·38	1·57	5·611 119	+13 388	15 56 23
	22	17 56 59·404	43·015	23 24 56·35	9·15	16·34	1·56	·624 507	13 275	15 53 10
	23	17 57 42·419	43·501	23 25 05·50	8·43	16·30	1·56	·637 782	13 161	15 49 57
	24	17 58 25·920	43·978	23 25 13·93	7·66	16·26	1·56	·650 943	13 042	15 46 44
	25	17 59 09·898	44·447	23 25 21·59	6·90	16·23	1·55	·663 985	12 922	15 43 33
	26	17 59 54·345	+44·904	−23 25 28·49	− 6·08	16·19	1·55	5·676 907	+12 798	15 40 21
	27	18 00 39·249	45·352	23 25 34·57	5·26	16·15	1·55	·689 705	12 672	15 37 10
	28	18 01 24·601	45·794	23 25 39·83	4·39	16·12	1·54	·702 377	12 545	15 34 00
	29	18 02 10·395	46·226	23 25 44·22	3·48	16·08	1·54	·714 922	12 414	15 30 50
	30	18 02 56·621	46·652	23 25 47·70	2·57	16·05	1·54	·727 336	12 281	15 27 40
	31	18 03 43·273	+47·074	−23 25 50·27	− 1·60	16·01	1·53	5·739 617	+12 148	15 24 31
Nov.	1	18 04 30·347	47·488	23 25 51·87	− 0·63	15·98	1·53	·751 765	12 011	15 21 22
	2	18 05 17·835	47·896	23 25 52·50	+ 0·38	15·95	1·53	·763 776	11 872	15 18 14
	3	18 06 05·731	48·300	23 25 52·12	1·38	15·91	1·52	·775 648	11 732	15 15 06
	4	18 06 54·031	48·697	23 25 50·74	2·42	15·88	1·52	·787 380	11 590	15 11 58
	5	18 07 42·728	+49·086	−23 25 48·32	+ 3·46	15·85	1·52	5·798 970	+11 446	15 08 51
	6	18 08 31·814	49·470	23 25 44·86	4·52	15·82	1·51	·810 416	11 298	15 05 44
	7	18 09 21·284	49·846	23 25 40·34	5·61	15·79	1·51	·821 714	11 150	15 02 38
	8	18 10 11·130	50·216	23 25 34·73	6·72	15·76	1·51	·832 864	10 999	14 59 32
	9	18 11 01·346	50·578	23 25 28·01	7·83	15·73	1·51	·843 863	10 846	14 56 26
	10	18 11 51·924	+50·933	−23 25 20·18	+ 8·96	15·70	1·50	5·854 709	+10 690	14 53 20
	11	18 12 42·857	51·283	23 25 11·22	10·15	15·67	1·50	·865 399	10 533	14 50 16
	12	18 13 34·140	51·626	23 25 01·07	11·33	15·64	1·50	·875 932	10 373	14 47 11
	13	18 14 25·766	51·961	23 24 49·74	12·53	15·61	1·49	·886 305	10 212	14 44 06
	14	18 15 17·727	52·293	23 24 37·21	13·78	15·59	1·49	·896 517	10 047	14 41 02
	15	18 16 10·020	+52·617	−23 24 23·43	+ 15·01	15·56	1·49	5·906 564	+ 9 881	14 37 59
	16	18 17 02·637		−23 24 08·42		15·53	1·49	5·916 445		14 34 55

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Nov. 16	18 17 02·637	+52·936	−23 24 08·42	+16·29	15·53	1·49	5·916 445	+9 712	14 34 55
17	18 17 55·573	53·250	23 23 52·13	17·57	15·51	1·48	·926 157	9 542	14 31 52
18	18 18 48·823	53·557	23 23 34·56	18·86	15·48	1·48	·935 699	9 368	14 28 50
19	18 19 42·380	53·857	23 23 15·70	20·15	15·46	1·48	·945 067	9 193	14 25 47
20	18 20 36·237	54·148	23 22 55·55	21·45	15·44	1·48	·954 260	9 016	14 22 45
21	18 21 30·385	+54·429	−23 22 34·10	+22·76	15·41	1·48	5·963 276	+8 838	14 19 43
22	18 22 24·814	54·702	23 22 11·34	24·07	15·39	1·47	·972 114	8 656	14 16 42
23	18 23 19·516	54·963	23 21 47·27	25·42	15·37	1·47	·980 770	8 475	14 13 40
24	18 24 14·479	55·218	23 21 21·85	26·77	15·35	1·47	·989 245	8 292	14 10 39
25	18 25 09·697	55·465	23 20 55·08	28·15	15·32	1·47	5·997 537	8 106	14 07 38
26	18 26 05·162	+55·704	−23 20 26·93	+29·56	15·30	1·47	6·005 643	+7 921	14 04 38
27	18 27 00·866	55·941	23 19 57·37	30·97	15·28	1·46	·013 564	7 734	14 01 38
28	18 27 56·807	56·168	23 19 26·40	32·41	15·26	1·46	·021 298	7 545	13 58 37
29	18 28 52·975	56·393	23 18 53·99	33·84	15·25	1·46	·028 843	7 357	13 55 38
30	18 29 49·368	56·611	23 18 20·15	35·28	15·23	1·46	·036 200	7 166	13 52 38
Dec. 1	18 30 45·979	+56·824	−23 17 44·87	+36·74	15·21	1·46	6·043 366	+6 976	13 49 38
2	18 31 42·803	57·029	23 17 08·13	38·18	15·19	1·45	·050 342	6 782	13 46 39
3	18 32 39·832	57·229	23 16 29·95	39·65	15·17	1·45	·057 124	6 590	13 43 40
4	18 33 37·061	57·423	23 15 50·30	41·10	15·16	1·45	·063 714	6 395	13 40 41
5	18 34 34·484	57·608	23 15 09·20	42·57	15·14	1·45	·070 109	6 200	13 37 43
6	18 35 32·092	+57·789	−23 14 26·63	+44·04	15·13	1·45	6·076 309	+6 002	13 34 44
7	18 36 29·881	57·961	23 13 42·59	45·52	15·11	1·45	·082 311	5 805	13 31 46
8	18 37 27·842	58·129	23 12 57·07	47·02	15·10	1·45	·088 116	5 605	13 28 48
9	18 38 25·971	58·290	23 12 10·05	48·52	15·08	1·44	·093 721	5 405	13 25 50
10	18 39 24·261	58·445	23 11 21·53	50·02	15·07	1·44	·099 126	5 204	13 22 52
11	18 40 22·706	+58·595	−23 10 31·51	+51·53	15·06	1·44	6·104 330	+5 001	13 19 54
12	18 41 21·301	58·740	23 09 39·98	53·07	15·04	1·44	·109 331	4 797	13 16 57
13	18 42 20·041	58·878	23 08 46·91	54·58	15·03	1·44	·114 128	4 591	13 13 59
14	18 43 18·919	59·012	23 07 52·33	56·12	15·02	1·44	·118 719	4 385	13 11 02
15	18 44 17·931	59·141	23 06 56·21	57·64	15·01	1·44	·123 104	4 178	13 08 05
16	18 45 17·072	+59·263	−23 05 58·57	+59·15	15·00	1·44	6·127 282	+3 969	13 05 08
17	18 46 16·335	59·378	23 04 59·42	60·67	14·99	1·44	·131 251	3 759	13 02 11
18	18 47 15·713	59·484	23 03 58·75	62·16	14·98	1·43	·135 010	3 548	12 59 14
19	18 48 15·197	59·580	23 02 56·59	63·65	14·97	1·43	·138 558	3 337	12 56 18
20	18 49 14·777	59·669	23 01 52·94	65·14	14·96	1·43	·141 895	3 125	12 53 21
21	18 50 14·446	+59·747	−23 00 47·80	+66·63	14·96	1·43	6·145 020	+2 912	12 50 25
22	18 51 14·193	59·818	22 59 41·17	68·14	14·95	1·43	·147 932	2 699	12 47 28
23	18 52 14·011	59·883	22 58 33·03	69·64	14·94	1·43	·150 631	2 486	12 44 32
24	18 53 13·894	59·943	22 57 23·39	71·15	14·94	1·43	·153 117	2 273	12 41 36
25	18 54 13·837	59·996	22 56 12·24	72·66	14·93	1·43	·155 390	2 059	12 38 39
26	18 55 13·833	+60·047	−22 54 59·58	+74·16	14·93	1·43	6·157 449	+1 847	12 35 43
27	18 56 13·880	60·090	22 53 45·42	75·65	14·92	1·43	·159 296	1 633	12 32 47
28	18 57 13·970	60·128	22 52 29·77	77·15	14·92	1·43	·160 929	1 419	12 29 51
29	18 58 14·098	60·162	22 51 12·62	78·61	14·91	1·43	·162 348	1 207	12 26 55
30	18 59 14·260	60·187	22 49 54·01	80·07	14·91	1·43	·163 555	993	12 23 59
31	19 00 14·447	+60·209	−22 48 33·94	+81·53	14·91	1·43	6·164 548	+779	12 21 03
32	19 01 14·656		−22 47 12·41		14·91	1·43	6·165 327		12 18 07

SATURN, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Jan. 0	18 40 28·723	+30·672	−22 34 11·28	+25·72	6·75	0·80	11·045 767	+ 46	12 04 03
1	18 40 59·395	30·663	22 33 45·56	26·14	6·75	·80	·045 813	− 218	12 00 38
2	18 41 30·058	30·649	22 33 19·42	26·54	6·75	·80	·045 595	481	11 57 13
3	18 42 00·707	30·631	22 32 52·88	26·96	6·75	·80	·045 114	743	11 53 47
4	18 42 31·338	30·611	22 32 25·92	27·36	6·75	·80	·044 371	1 007	11 50 22
5	18 43 01·949	+30·584	−22 31 58·56	+27·77	6·75	0·80	11·043 364	− 1 267	11 46 56
6	18 43 32·533	30·554	22 31 30·79	28·16	6·75	·80	·042 097	1 529	11 43 31
7	18 44 03·087	30·520	22 31 02·63	28·56	6·75	·80	·040 568	1 790	11 40 05
8	18 44 33·607	30·482	22 30 34·07	28·92	6·76	·80	·038 778	2 048	11 36 40
9	18 45 04·089	30·438	22 30 05·15	29·30	6·76	·80	·036 730	2 308	11 33 14
10	18 45 34·527	+30·389	−22 29 35·85	+29·64	6·76	0·80	11·034 422	− 2 567	11 29 48
11	18 46 04·916	30·335	22 29 06·21	29·99	6·76	·80	·031 855	2 824	11 26 23
12	18 46 35·251	30·276	22 28 36·22	30·32	6·76	·80	·029 031	3 081	11 22 57
13	18 47 05·527	30·212	22 28 05·90	30·65	6·76	·80	·025 950	3 337	11 19 31
14	18 47 35·739	30·141	22 27 35·25	30·96	6·77	·80	·022 613	3 592	11 16 05
15	18 48 05·880	+30·066	−22 27 04·29	+31·27	6·77	0·80	11·019 021	− 3 847	11 12 39
16	18 48 35·946	29·987	22 26 33·02	31·58	6·77	·80	·015 174	4 101	11 09 13
17	18 49 05·933	29·901	22 26 01·44	31·89	6·77	·80	·011 073	4 354	11 05 47
18	18 49 35·834	29·813	22 25 29·55	32·18	6·77	·80	·006 719	4 606	11 02 21
19	18 50 05·647	29·721	22 24 57·37	32·49	6·78	·80	11·002 113	4 857	10 58 55
20	18 50 35·368	+29·624	−22 24 24·88	+32·76	6·78	0·80	10·997 256	− 5 109	10 55 28
21	18 51 04·992	29·524	22 23 52·12	33·05	6·78	·80	·992 147	5 358	10 52 02
22	18 51 34·516	29·421	22 23 19·07	33·30	6·79	·80	·986 789	5 607	10 48 35
23	18 52 03·937	29·311	22 22 45·77	33·55	6·79	·80	·981 182	5 856	10 45 08
24	18 52 33·248	29·197	22 22 12·22	33·77	6·79	·80	·975 326	6 102	10 41 42
25	18 53 02·445	+29·076	−22 21 38·45	+33·97	6·80	0·80	10·969 224	− 6 349	10 38 15
26	18 53 31·521	28·948	22 21 04·48	34·16	6·80	·80	·962 875	6 592	10 34 48
27	18 54 00·469	28·813	22 20 30·32	34·34	6·81	·80	·956 283	6 836	10 31 21
28	18 54 29·282	28·670	22 19 55·98	34·50	6·81	·80	·949 447	7 077	10 27 53
29	18 54 57·952	28·522	22 19 21·48	34·67	6·81	·80	·942 370	7 316	10 24 26
30	18 55 26·474	+28·369	−22 18 46·81	+34·83	6·82	0·80	10·935 054	− 7 553	10 20 58
31	18 55 54·843	28·214	22 18 11·98	35·00	6·82	·81	·927 501	7 788	10 17 30
Feb. 1	18 56 23·057	28·053	22 17 36·98	35·14	6·83	·81	·919 713	8 021	10 14 03
2	18 56 51·110	27·888	22 17 01·84	35·27	6·83	·81	·911 692	8 252	10 10 35
3	18 57 18·998	27·722	22 16 26·57	35·40	6·84	·81	·903 440	8 479	10 07 06
4	18 57 46·720	+27·549	−22 15 51·17	+35·49	6·84	0·81	10·894 961	− 8 706	10 03 38
5	18 58 14·269	27·373	22 15 15·68	35·59	6·85	·81	·886 255	8 929	10 00 09
6	18 58 41·642	27·191	22 14 40·09	35·66	6·86	·81	·877 326	9 150	9 56 41
7	18 59 08·833	27·005	22 14 04·43	35·71	6·86	·81	·868 176	9 369	9 53 12
8	18 59 35·838	26·814	22 13 28·72	35·74	6·87	·81	·858 807	9 585	9 49 43
9	19 00 02·652	+26·618	−22 12 52·98	+35·78	6·87	0·81	10·849 222	− 9 799	9 46 13
10	19 00 29·270	26·416	22 12 17·20	35·78	6·88	·81	·839 423	10 011	9 42 44
11	19 00 55·686	26·211	22 11 41·42	35·78	6·89	·81	·829 412	10 220	9 39 14
12	19 01 21·897	25·999	22 11 05·64	35·78	6·89	·81	·819 192	10 427	9 35 44
13	19 01 47·896	25·786	22 10 29·86	35·76	6·90	·81	·808 765	10 632	9 32 14
14	19 02 13·682	+25·566	−22 09 54·10	+35·73	6·91	0·81	10·798 133	−10 834	9 28 44
15	19 02 39·248		−22 09 18·37		6·91	0·82	10·787 299		9 25 13

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Feb. 15	19 02 39·248	+25·345	−22 09 18·37	+35·70	6·91	0·82	10·787 299	−11 034	9 25 13
16	19 03 04·593	25·118	22 08 42·67	35·66	6·92	·82	·776 265	11 231	9 21 42
17	19 03 29·711	24·891	22 08 07·01	35·59	6·93	·82	·765 034	11 426	9 18 11
18	19 03 54·602	24·658	22 07 31·42	35·52	6·93	·82	·753 608	11 619	9 14 40
19	19 04 19·260	24·422	22 06 55·90	35·42	6·94	·82	·741 989	11 810	9 11 09
20	19 04 43·682	+24·181	−22 06 20·48	+35·29	6·95	0·82	10·730 179	−11 997	9 07 37
21	19 05 07·863	23·935	22 05 45·19	35·16	6·96	·82	·718 182	12 182	9 04 05
22	19 05 31·798	23·680	22 05 10·03	34·98	6·97	·82	·706 000	12 365	9 00 33
23	19 05 55·478	23·422	22 04 35·05	34·79	6·97	·82	·693 635	12 543	8 57 00
24	19 06 18·900	23·156	22 04 00·26	34·60	6·98	·82	·681 092	12 720	8 53 28
25	19 06 42·056	+22·884	−22 03 25·66	+34·40	6·99	0·82	10·668 372	−12 893	8 49 55
26	19 07 04·940	22·608	22 02 51·26	34·19	7·00	·83	·655 479	13 062	8 46 21
27	19 07 27·548	22·329	22 02 17·07	33·97	7·01	·83	·642 417	13 228	8 42 48
28	19 07 49·877	22·045	22 01 43·10	33·75	7·02	·83	·629 189	13 391	8 39 14
29	19 08 11·922	21·760	22 01 09·35	33·50	7·02	·83	·615 798	13 548	8 35 40
Mar. 1	19 08 33·682	+21·471	−22 00 35·85	+33·24	7·03	0·83	10·602 250	−13 704	8 32 06
2	19 08 55·153	21·178	22 00 02·61	32·98	7·04	·83	·588 546	13 854	8 28 31
3	19 09 16·331	20·882	21 59 29·63	32·67	7·05	·83	·574 692	14 002	8 24 56
4	19 09 37·213	20·581	21 58 56·96	32·37	7·06	·83	·560 690	14 145	8 21 21
5	19 09 57·794	20·278	21 58 24·59	32·03	7·07	·83	·546 545	14 285	8 17 45
6	19 10 18·072	+19·969	−21 57 52·56	+31·68	7·08	0·84	10·532 260	−14 421	8 14 09
7	19 10 38·041	19·657	21 57 20·88	31·32	7·09	·84	·517 839	14 553	8 10 33
8	19 10 57·698	19·340	21 56 49·56	30·94	7·10	·84	·503 286	14 682	8 06 57
9	19 11 17·038	19·019	21 56 18·62	30·56	7·11	·84	·488 604	14 806	8 03 20
10	19 11 36·057	18·695	21 55 48·06	30·14	7·12	·84	·473 798	14 928	7 59 43
11	19 11 54·752	+18·367	−21 55 17·92	+29·74	7·13	0·84	10·458 870	−15 045	7 56 05
12	19 12 13·119	18·035	21 54 48·18	29·32	7·14	·84	·443 825	15 159	7 52 28
13	19 12 31·154	17·703	21 54 18·86	28·89	7·15	·84	·428 666	15 270	7 48 50
14	19 12 48·857	17·367	21 53 49·97	28·46	7·16	·85	·413 396	15 376	7 45 11
15	19 13 06·224	17·029	21 53 21·51	28·01	7·17	·85	·398 020	15 479	7 41 32
16	19 13 23·253	+16·688	−21 52 53·50	+27·54	7·18	0·85	10·382 541	−15 579	7 37 53
17	19 13 39·941	16·347	21 52 25·96	27·06	7·19	·85	·366 962	15 675	7 34 14
18	19 13 56·288	15·999	21 51 58·90	26·54	7·20	·85	·351 287	15 768	7 30 34
19	19 14 12·287	15·647	21 51 32·36	26·02	7·21	·85	·335 519	15 855	7 26 54
20	19 14 27·934	15·292	21 51 06·34	25·47	7·23	·85	·319 664	15 941	7 23 14
21	19 14 43·226	+14·931	−21 50 40·87	+24·90	7·24	0·85	10·303 723	−16 021	7 19 33
22	19 14 58·157	14·564	21 50 15·97	24·32	7·25	·86	·287 702	16 097	7 15 52
23	19 15 12·721	14·193	21 49 51·65	23·74	7·26	·86	·271 605	16 169	7 12 10
24	19 15 26·914	13·819	21 49 27·91	23·14	7·27	·86	·255 436	16 237	7 08 28
25	19 15 40·733	13·442	21 49 04·77	22·55	7·28	·86	·239 199	16 300	7 04 46
26	19 15 54·175	+13·062	−21 48 42·22	+21·95	7·29	0·86	10·222 899	−16 359	7 01 03
27	19 16 07·237	12·682	21 48 20·27	21·33	7·31	·86	·206 540	16 412	6 57 20
28	19 16 19·919	12·299	21 47 58·94	20·72	7·32	·86	·190 128	16 461	6 53 37
29	19 16 32·218	11·915	21 47 38·22	20·08	7·33	·86	·173 667	16 505	6 49 53
30	19 16 44·133	11·529	21 47 18·14	19·43	7·34	·87	·157 162	16 545	6 46 09
31	19 16 55·662	+11·139	−21 46 58·71	+18·77	7·35	0·87	10·140 617	−16 580	6 42 24
Apr. 1	19 17 06·801		−21 46 39·94		7·37	0·87	10·124 037		6 38 40

SATURN, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Apr.	1	19 17 06·801	+10·749	−21 46 39·94	+18·08	7·37	0·87	10·124 037	−16 610	6 38 40
	2	19 17 17·550	10·354	21 46 21·86	17·40	7·38	·87	·107 427	16 635	6 34 54
	3	19 17 27·904	9·958	21 46 04·46	16·68	7·39	·87	·090 792	16 657	6 31 09
	4	19 17 37·862	9·560	21 45 47·78	15·97	7·40	·87	·074 135	16 672	6 27 22
	5	19 17 47·422	9·159	21 45 31·81	15·25	7·41	·87	·057 463	16 685	6 23 36
	6	19 17 56·581	+ 8·756	−21 45 16·56	+14·52	7·43	0·88	10·040 778	−16 692	6 19 49
	7	19 18 05·337	8·351	21 45 02·04	13·80	7·44	·88	·024 086	16 694	6 16 02
	8	19 18 13·688	7·945	21 44 48·24	13·06	7·45	·88	10·007 392	16 693	6 12 14
	9	19 18 21·633	7·539	21 44 35·18	12·32	7·46	·88	9·990 699	16 687	6 08 26
	10	19 18 29·172	7·132	21 44 22·86	11·59	7·48	·88	·974 012	16 677	6 04 37
	11	19 18 36·304	+ 6·725	−21 44 11·27	+10·85	7·49	0·88	9·957 335	−16 662	6 00 48
	12	19 18 43·029	6·319	21 44 00·42	10·10	7·50	·89	·940 673	16 644	5 56 59
	13	19 18 49·348	5·910	21 43 50·32	9·34	7·51	·89	·924 029	16 621	5 53 09
	14	19 18 55·258	5·504	21 43 40·98	8·56	7·53	·89	·907 408	16 594	5 49 19
	15	19 19 00·762	5·092	21 43 32·42	7·77	7·54	·89	·890 814	16 562	5 45 29
	16	19 19 05·854	+ 4·678	−21 43 24·65	+ 6·97	7·55	0·89	9·874 252	−16 527	5 41 38
	17	19 19 10·532	4·263	21 43 17·68	6·15	7·56	·89	·857 725	16 486	5 37 47
	18	19 19 14·795	3·843	21 43 11·53	5·33	7·58	·89	·841 239	16 441	5 33 55
	19	19 19 18·638	3·422	21 43 06·20	4·51	7·59	·90	·824 798	16 391	5 30 03
	20	19 19 22·060	3·000	21 43 01·69	3·70	7·60	·90	·808 407	16 337	5 26 10
	21	19 19 25·060	+ 2·576	−21 42 57·99	+ 2·89	7·62	0·90	9·792 070	−16 277	5 22 17
	22	19 19 27·636	2·155	21 42 55·10	2·08	7·63	·90	·775 793	16 212	5 18 23
	23	19 19 29·791	1·733	21 42 53·02	1·28	7·64	·90	·759 581	16 143	5 14 30
	24	19 19 31·524	1·313	21 42 51·74	+ 0·47	7·65	·90	·743 438	16 068	5 10 35
	25	19 19 32·837	0·893	21 42 51·27	− 0·33	7·67	·90	·727 370	15 989	5 06 41
	26	19 19 33·730	+ 0·474	−21 42 51·60	− 1·16	7·68	0·91	9·711 381	−15 904	5 02 46
	27	19 19 34·204	+ 0·057	21 42 52·76	1·97	7·69	·91	·695 477	15 814	4 58 50
	28	19 19 34·261	− 0·361	21 42 54·73	2·79	7·70	·91	·679 663	15 720	4 54 54
	29	19 19 33·900	0·778	21 42 57·52	3·62	7·72	·91	·663 943	15 621	4 50 58
	30	19 19 33·122	1·194	21 43 01·14	4·43	7·73	·91	·648 322	15 516	4 47 01
May	1	19 19 31·928	− 1·609	−21 43 05·57	− 5·27	7·74	0·91	9·632 806	−15 408	4 43 04
	2	19 19 30·319	2·024	21 43 10·84	6·09	7·75	·92	·617 398	15 295	4 39 06
	3	19 19 28·295	2·438	21 43 16·93	6·89	7·77	·92	·602 103	15 176	4 35 08
	4	19 19 25·857	2·849	21 43 23·82	7·71	7·78	·92	·586 927	15 055	4 31 10
	5	19 19 23·008	3·259	21 43 31·53	8·51	7·79	·92	·571 872	14 927	4 27 11
	6	19 19 19·749	− 3·667	−21 43 40·04	− 9·31	7·80	0·92	9·556 945	−14 796	4 23 12
	7	19 19 16·082	4·070	21 43 49·35	10·08	7·81	·92	·542 149	14 661	4 19 12
	8	19 19 12·012	4·472	21 43 59·43	10·84	7·83	·92	·527 488	14 522	4 15 12
	9	19 19 07·540	4·869	21 44 10·27	11·61	7·84	·93	·512 966	14 378	4 11 12
	10	19 19 02·671	5·262	21 44 21·88	12·37	7·85	·93	·498 588	14 231	4 07 11
	11	19 18 57·409	− 5·652	−21 44 34·25	−13·14	7·86	0·93	9·484 357	−14 080	4 03 10
	12	19 18 51·757	6·041	21 44 47·39	13·90	7·87	·93	·470 277	13 924	3 59 08
	13	19 18 45·716	6·429	21 45 01·29	14·67	7·89	·93	·456 353	13 765	3 55 06
	14	19 18 39·287	6·815	21 45 15·96	15·44	7·90	·93	·442 588	13 602	3 51 04
	15	19 18 32·472	7·202	21 45 31·40	16·21	7·91	·93	·428 986	13 434	3 47 01
	16	19 18 25·270	− 7·587	−21 45 47·61	−16·96	7·92	0·93	9·415 552	−13 263	3 42 58
	17	19 18 17·683		−21 46 04·57		7·93	0·94	9·402 289		3 38 54

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
May 17	19 18 17·683	− 7·969	−21 46 04·57	−17·68	7·93	0·94	9·402 289	−13 086	3 38 54
18	19 18 09·714	8·347	21 46 22·25	18·41	7·94	·94	·389 203	12 906	3 34 50
19	19 18 01·367	8·721	21 46 40·66	19·10	7·95	·94	·376 297	12 721	3 30 46
20	19 17 52·646	9·090	21 46 59·76	19·78	7·96	·94	·363 576	12 532	3 26 42
21	19 17 43·556	9·455	21 47 19·54	20·46	7·97	·94	·351 044	12 338	3 22 37
22	19 17 34·101	− 9·814	−21 47 40·00	−21·11	7·99	0·94	9·338 706	−12 140	3 18 31
23	19 17 24·287	10·168	21 48 01·11	21·77	8·00	·94	·326 566	11 938	3 14 25
24	19 17 14·119	10·516	21 48 22·88	22·41	8·01	·94	·314 628	11 732	3 10 19
25	19 17 03·603	10·860	21 48 45·29	23·05	8·02	·95	·302 896	11 522	3 06 13
26	19 16 52·743	11·199	21 49 08·34	23·68	8·03	·95	·291 374	11 307	3 02 06
27	19 16 41·544	−11·533	−21 49 32·02	−24·29	8·04	0·95	9·280 067	−11 090	2 57 59
28	19 16 30·011	11·861	21 49 56·31	24·89	8·05	·95	·268 977	10 868	2 53 52
29	19 16 18·150	12·185	21 50 21·20	25·47	8·05	·95	·258 109	10 642	2 49 44
30	19 16 05·965	12·503	21 50 46·67	26·05	8·06	·95	·247 467	10 414	2 45 36
31	19 15 53·462	12·815	21 51 12·72	26·60	8·07	·95	·237 053	10 182	2 41 28
June 1	19 15 40·647	−13·120	−21 51 39·32	−27·13	8·08	0·95	9·226 871	− 9 946	2 37 19
2	19 15 27·527	13·420	21 52 06·45	27·65	8·09	·95	·216 925	9 708	2 33 10
3	19 15 14·107	13·711	21 52 34·10	28·13	8·10	·96	·207 217	9 467	2 29 01
4	19 15 00·396	13·996	21 53 02·23	28·61	8·11	·96	·197 750	9 223	2 24 51
5	19 14 46·400	14·271	21 53 30·84	29·06	8·12	·96	·188 527	8 975	2 20 41
6	19 14 32·129	−14·538	−21 53 59·90	−29·48	8·12	0·96	9·179 552	− 8 726	2 16 31
7	19 14 17·591	14·798	21 54 29·38	29·92	8·13	·96	·170 826	8 475	2 12 21
8	19 14 02·793	15·051	21 54 59·30	30·33	8·14	·96	·162 351	8 220	2 08 10
9	19 13 47·742	15·297	21 55 29·63	30·75	8·15	·96	·154 131	7 963	2 03 59
10	19 13 32·445	15·540	21 56 00·38	31·15	8·15	·96	·146 168	7 704	1 59 48
11	19 13 16·905	−15·777	−21 56 31·53	−31·54	8·16	0·96	9·138 464	− 7 443	1 55 37
12	19 13 01·128	16·008	21 57 03·07	31·92	8·17	·96	·131 021	7 178	1 51 25
13	19 12 45·120	16·235	21 57 34·99	32·26	8·17	·96	·123 843	6 912	1 47 13
14	19 12 28·885	16·452	21 58 07·25	32·59	8·18	·97	·116 931	6 643	1 43 01
15	19 12 12·433	16·662	21 58 39·84	32·88	8·19	·97	·110 288	6 370	1 38 49
16	19 11 55·771	−16·862	−21 59 12·72	−33·14	8·19	0·97	9·103 918	− 6 096	1 34 36
17	19 11 38·909	17·053	21 59 45·86	33·40	8·20	·97	·097 822	5 819	1 30 24
18	19 11 21·856	17·236	22 00 19·26	33·64	8·20	·97	·092 003	5 540	1 26 11
19	19 11 04·620	17·407	22 00 52·90	33·85	8·21	·97	·086 463	5 259	1 21 58
20	19 10 47·213	17·571	22 01 26·75	34·06	8·21	·97	·081 204	4 975	1 17 44
21	19 10 29·642	−17·726	−22 02 00·81	−34·24	8·22	0·97	9·076 229	− 4 689	1 13 31
22	19 10 11·916	17·871	22 02 35·05	34·43	8·22	·97	·071 540	4 402	1 09 17
23	19 09 54·045	18·009	22 03 09·48	34·58	8·22	·97	·067 138	4 113	1 05 04
24	19 09 36·036	18·137	22 03 44·06	34·73	8·23	·97	·063 025	3 823	1 00 50
25	19 09 17·899	18·256	22 04 18·79	34·86	8·23	·97	·059 202	3 530	0 56 36
26	19 08 59·643	−18·367	−22 04 53·65	−34·96	8·23	0·97	9·055 672	− 3 238	0 52 22
27	19 08 41·276	18·467	22 05 28·61	35·04	8·24	·97	·052 434	2 943	0 48 08
28	19 08 22·809	18·560	22 06 03·65	35·11	8·24	·97	·049 491	2 649	0 43 53
29	19 08 04·249	18·642	22 06 38·76	35·16	8·24	·97	·046 842	2 352	0 39 39
30	19 07 45·607	18·712	22 07 13·92	35·17	8·24	·97	·044 490	2 057	0 35 25
July 1	19 07 26·895	−18·773	−22 07 49·09	−35·16	8·25	0·97	9·042 433	− 1 759	0 31 10
2	19 07 08·122		−22 08 24·25		8·25	0·97	9·040 674		0 26 56

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
July 1	19 07 26·895	−18·773	−22 07 49·09	−35·16	8·25	0·97	9·042 433	− 1 759	0 31 10
2	19 07 08·122	18·825	22 08 24·25	35·15	8·25	·97	·040 674	1 463	0 26 56
3	19 06 49·297	18·863	22 08 59·40	35·10	8·25	·97	·039 211	1 165	0 22 41
4	19 06 30·434	18·892	22 09 34·50	35·06	8·25	·97	·038 046	869	0 18 26
5	19 06 11·542	18·911	22 10 09·56	34·99	8·25	·97	·037 177	571	0 14 12
6	19 05 52·631	−18·920	−22 10 44·55	−34·92	8·25	0·97	9·036 606	− 275	0 09 57
7	19 05 33·711	18·923	22 11 19·47	34·86	8·25	·97	·036 331	+ 22	0 05 42
8	19 05 14·788	18·918	22 11 54·33	34·78	8·25	·97	·036 353	318	{0 01 27 / 23 57 13}
9	19 04 55·870	18·906	22 12 29·11	34·68	8·25	·97	·036 671	615	23 52 58
10	19 04 36·964	18·887	22 13 03·79	34·57	8·25	·97	·037 286	911	23 48 43
11	19 04 18·077	−18·859	−22 13 38·36	−34·43	8·25	0·97	9·038 197	+ 1 206	23 44 29
12	19 03 59·218	18·822	22 14 12·79	34·26	8·25	·97	·039 403	1 503	23 40 14
13	19 03 40·396	18·774	22 14 47·05	34·08	8·25	·97	·040 906	1 798	23 35 59
14	19 03 21·622	18·714	22 15 21·13	33·88	8·25	·97	·042 704	2 094	23 31 45
15	19 03 02·908	18·646	22 15 55·01	33·66	8·24	·97	·044 798	2 390	23 27 30
16	19 02 44·262	−18·566	−22 16 28·67	−33·44	8·24	0·97	9·047 188	+ 2 684	23 23 16
17	19 02 25·696	18·476	22 17 02·11	33·20	8·24	·97	·049 872	2 978	23 19 02
18	19 02 07·220	18·377	22 17 35·31	32·96	8·24	·97	·052 850	3 271	23 14 48
19	19 01 48·843	18·268	22 18 08·27	32·71	8·23	·97	·056 121	3 564	23 10 34
20	19 01 30·575	18·150	22 18 40·98	32·45	8·23	·97	·059 685	3 855	23 06 20
21	19 01 12·425	−18·023	−22 19 13·43	−32·18	8·23	0·97	9·063 540	+ 4 146	23 02 06
22	19 00 54·402	17·888	22 19 45·61	31·90	8·22	·97	·067 686	4 434	22 57 52
23	19 00 36·514	17·743	22 20 17·51	31·61	8·22	·97	·072 120	4 720	22 53 39
24	19 00 18·771	17·590	22 20 49·12	31·30	8·22	·97	·076 840	5 007	22 49 25
25	19 00 01·181	17·427	22 21 20·42	30·98	8·21	·97	·081 847	5 290	22 45 12
26	18 59 43·754	−17·255	−22 21 51·40	−30·64	8·21	0·97	9·087 137	+ 5 572	22 40 59
27	18 59 26·499	17·075	22 22 22·04	30·29	8·20	·97	·092 709	5 850	22 36 46
28	18 59 09·424	16·883	22 22 52·33	29·93	8·20	·97	·098 559	6 129	22 32 33
29	18 58 52·541	16·684	22 23 22·26	29·56	8·19	·97	·104 688	6 402	22 28 21
30	18 58 35·857	16·473	22 23 51·82	29·16	8·18	·97	·111 090	6 675	22 24 08
31	18 58 19·384	−16·255	−22 24 20·98	−28·78	8·18	0·97	9·117 765	+ 6 944	22 19 56
Aug. 1	18 58 03·129	16·027	22 24 49·76	28·39	8·17	·96	·124 709	7 211	22 15 44
2	18 57 47·102	15·791	22 25 18·15	27·99	8·17	·96	·131 920	7 475	22 11 33
3	18 57 31·311	15·549	22 25 46·14	27·61	8·16	·96	·139 395	7 735	22 07 21
4	18 57 15·762	15·302	22 26 13·75	27·23	8·15	·96	·147 130	7 994	22 03 10
5	18 57 00·460	−15·049	−22 26 40·98	−26·83	8·15	0·96	9·155 124	+ 8 249	21 58 59
6	18 56 45·411	14·792	22 27 07·81	26·43	8·14	·96	·163 373	8 502	21 54 49
7	18 56 30·619	14·529	22 27 34·24	26·02	8·13	·96	·171 875	8 752	21 50 38
8	18 56 16·090	14·260	22 28 00·26	25·59	8·12	·96	·180 627	8 999	21 46 28
9	18 56 01·830	13·981	22 28 25·85	25·14	8·11	·96	·189 626	9 244	21 42 18
10	18 55 47·849	−13·696	−22 28 50·99	−24·69	8·11	0·96	9·198 870	+ 9 486	21 38 09
11	18 55 34·153	13·403	22 29 15·68	24·22	8·10	·96	·208 356	9 725	21 34 00
12	18 55 20·750	13·102	22 29 39·90	23·77	8·09	·95	·218 081	9 961	21 29 51
13	18 55 07·648	12·794	22 30 03·67	23·29	8·08	·95	·228 042	10 195	21 25 42
14	18 54 54·854	12·479	22 30 26·96	22·84	8·07	·95	·238 237	10 425	21 21 34
15	18 54 42·375	−12·158	−22 30 49·80	−22·37	8·06	0·95	9·248 662	+10 652	21 17 26
16	18 54 30·217		−22 31 12·17		8·05	0·95	9·259 314		21 13 18

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Aug. 16	18 54 30·217	−11·832	−22 31 12·17	−21·91	8·05	0·95	9·259 314	+10 877	21 13 18
17	18 54 18·385	11·500	22 31 34·08	21·44	8·04	·95	·270 191	11 096	21 09 10
18	18 54 06·885	11·162	22 31 55·52	20·98	8·03	·95	·281 287	11 313	21 05 03
19	18 53 55·723	10·820	22 32 16·50	20·50	8·02	·95	·292 600	11 526	21 00 57
20	18 53 44·903	10·472	22 32 37·00	20·02	8·01	·95	·304 126	11 735	20 56 50
21	18 53 34·431	−10·120	−22 32 57·02	−19·54	8·00	0·94	9·315 861	+11 940	20 52 44
22	18 53 24·311	9·762	22 33 16·56	19·05	7·99	·94	·327 801	12 142	20 48 39
23	18 53 14·549	9·398	22 33 35·61	18·55	7·98	·94	·339 943	12 339	20 44 33
24	18 53 05·151	9·029	22 33 54·16	18·03	7·97	·94	·352 282	12 531	20 40 28
25	18 52 56·122	8·656	22 34 12·19	17·53	7·96	·94	·364 813	12 720	20 36 24
26	18 52 47·466	− 8·275	−22 34 29·72	−17·01	7·95	0·94	9·377 533	+12 904	20 32 20
27	18 52 39·191	7·891	22 34 46·73	16·49	7·94	·94	·390 437	13 084	20 28 16
28	18 52 31·300	7·502	22 35 03·22	15·99	7·93	·94	·403 521	13 258	20 24 12
29	18 52 23·798	7·110	22 35 19·21	15·48	7·92	·93	·416 779	13 429	20 20 09
30	18 52 16·688	6·716	22 35 34·69	14·98	7·91	·93	·430 208	13 595	20 16 07
31	18 52 09·972	− 6·318	−22 35 49·67	−14·49	7·90	0·93	9·443 803	+13 757	20 12 05
Sept. 1	18 52 03·654	5·921	22 36 04·16	13·99	7·88	·93	·457 560	13 913	20 08 03
2	18 51 57·733	5·523	22 36 18·15	13·51	7·87	·93	·471 473	14 066	20 04 01
3	18 51 52·210	5·125	22 36 31·66	13·00	7·86	·93	·485 539	14 215	20 00 00
4	18 51 47·085	4·724	22 36 44·66	12·49	7·85	·93	·499 754	14 359	19 55 59
5	18 51 42·361	− 4·320	−22 36 57·15	−11·98	7·84	0·92	9·514 113	+14 500	19 51 59
6	18 51 38·041	3·914	22 37 09·13	11·44	7·83	·92	·528 613	14 635	19 47 59
7	18 51 34·127	3·504	22 37 20·57	10·90	7·81	·92	·543 248	14 767	19 44 00
8	18 51 30·623	3·091	22 37 31·47	10·37	7·80	·92	·558 015	14 896	19 40 01
9	18 51 27·532	2·675	22 37 41·84	9·84	7·79	·92	·572 911	15 019	19 36 02
10	18 51 24·857	− 2·257	−22 37 51·68	− 9·31	7·78	0·92	9·587 930	+15 139	19 32 04
11	18 51 22·600	1·838	22 38 00·99	8·79	7·77	·92	·603 069	15 254	19 28 06
12	18 51 20·762	1·416	22 38 09·78	8·26	7·75	·91	·618 323	15 365	19 24 09
13	18 51 19·346	0·996	22 38 18·04	7·74	7·74	·91	·633 688	15 471	19 20 12
14	18 51 18·350	0·572	22 38 25·78	7·22	7·73	·91	·649 159	15 573	19 16 15
15	18 51 17·778	− 0·149	−22 38 33·00	− 6·70	7·72	0·91	9·664 732	+15 670	19 12 19
16	18 51 17·629	+ 0·275	22 38 39·70	6·17	7·70	·91	·680 402	15 763	19 08 23
17	18 51 17·904	0·698	22 38 45·87	5·64	7·69	·91	·696 165	15 850	19 04 28
18	18 51 18·602	1·123	22 38 51·51	5·11	7·68	·91	·712 015	15 932	19 00 33
19	18 51 19·725	1·550	22 38 56·62	4·57	7·67	·90	·727 947	16 011	18 56 39
20	18 51 21·275	+ 1·976	−22 39 01·19	− 4·00	7·65	0·90	9·743 958	+16 083	18 52 45
21	18 51 23·251	2·403	22 39 05·19	3·46	7·64	·90	·760 041	16 152	18 48 51
22	18 51 25·654	2·832	22 39 08·65	2·90	7·63	·90	·776 193	16 214	18 44 58
23	18 51 28·486	3·263	22 39 11·55	2·33	7·62	·90	·792 407	16 272	18 41 05
24	18 51 31·749	3·692	22 39 13·88	1·79	7·60	·90	·808 679	16 324	18 37 13
25	18 51 35·441	+ 4·121	−22 39 15·67	− 1·24	7·59	0·90	9·825 003	+16 372	18 33 21
26	18 51 39·562	4·549	22 39 16·91	0·69	7·58	·89	·841 375	16 414	18 29 29
27	18 51 44·111	4·975	22 39 17·60	− 0·16	7·56	·89	·857 789	16 453	18 25 38
28	18 51 49·086	5·396	22 39 17·76	+ 0·37	7·55	·89	·874 242	16 484	18 21 48
29	18 51 54·482	5·816	22 39 17·39	0·90	7·54	·89	·890 726	16 513	18 17 57
30	18 52 00·298	+ 6·233	−22 39 16·49	+ 1·44	7·53	0·89	9·907 239	+16 537	18 14 08
Oct. 1	18 52 06·531		−22 39 15·05		7·51	0·89	9·923 776		18 10 18

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Oct. 1	18 52 06·531	+ 6·646	−22 39 15·05	+ 1·99	7·51	0·89	9·923 776	+16 556	18 10 18
2	18 52 13·177	7·059	22 39 13·06	2·56	7·50	·89	·940 332	16 570	18 06 29
3	18 52 20·236	7·470	22 39 10·50	3·13	7·49	·88	·956 902	16 581	18 02 41
4	18 52 27·706	7·881	22 39 07·37	3·70	7·48	·88	·973 483	16 586	17 58 53
5	18 52 35·587	8·291	22 39 03·67	4·27	7·46	·88	9·990 069	16 589	17 55 05
6	18 52 43·878	+ 8·702	−22 38 59·40	+ 4·86	7·45	0·88	10·006 658	+16 587	17 51 17
7	18 52 52·580	9·109	22 38 54·54	5·43	7·44	·88	·023 245	16 580	17 47 30
8	18 53 01·689	9·517	22 38 49·11	6·00	7·43	·88	·039 825	16 569	17 43 44
9	18 53 11·206	9·920	22 38 43·11	6·58	7·42	·88	·056 394	16 554	17 39 58
10	18 53 21·126	10·323	22 38 36·53	7·14	7·40	·87	·072 948	16 534	17 36 12
11	18 53 31·449	+10·722	−22 38 29·39	+ 7·70	7·39	0·87	10·089 482	+16 510	17 32 27
12	18 53 42·171	11·119	22 38 21·69	8·28	7·38	·87	·105 992	16 482	17 28 42
13	18 53 53·290	11·513	22 38 13·41	8·85	7·37	·87	·122 474	16 448	17 24 57
14	18 54 04·803	11·904	22 38 04·56	9·44	7·35	·87	·138 922	16 412	17 21 13
15	18 54 16·707	12·293	22 37 55·12	10·01	7·34	·87	·155 334	16 368	17 17 29
16	18 54 29·000	+12·679	−22 37 45·11	+10·61	7·33	0·87	10·171 702	+16 322	17 13 46
17	18 54 41·679	13·063	22 37 34·50	11·21	7·32	·86	·188 024	16 271	17 10 03
18	18 54 54·742	13·445	22 37 23·29	11·81	7·31	·86	·204 295	16 215	17 06 20
19	18 55 08·187	13·826	22 37 11·48	12·43	7·30	·86	·220 510	16 154	17 02 38
20	18 55 22·013	14·204	22 36 59·05	13·05	7·28	·86	·236 664	16 088	16 58 56
21	18 55 36·217	+14·581	−22 36 46·00	+13·65	7·27	0·86	10·252 752	+16 018	16 55 15
22	18 55 50·798	14·955	22 36 32·35	14·27	7·26	·86	·268 770	15 944	16 51 33
23	18 56 05·753	15·324	22 36 18·08	14·85	7·25	·86	·284 714	15 864	16 47 53
24	18 56 21·077	15·689	22 36 03·23	15·46	7·24	·85	·300 578	15 781	16 44 12
25	18 56 36·766	16·047	22 35 47·77	16·04	7·23	·85	·316 359	15 692	16 40 32
26	18 56 52·813	+16·402	−22 35 31·73	+16·62	7·22	0·85	10·332 051	+15 600	16 36 52
27	18 57 09·215	16·748	22 35 15·11	17·24	7·21	·85	·347 651	15 505	16 33 13
28	18 57 25·963	17·093	22 34 57·87	17·83	7·20	·85	·363 156	15 404	16 29 34
29	18 57 43·056	17·432	22 34 40·04	18·44	7·19	·85	·378 560	15 300	16 25 55
30	18 58 00·488	17·768	22 34 21·60	19·07	7·17	·85	·393 860	15 192	16 22 17
31	18 58 18·256	+18·101	−22 34 02·53	+19·71	7·16	0·85	10·409 052	+15 082	16 18 39
Nov. 1	18 58 36·357	18·432	22 33 42·82	20·33	7·15	·84	·424 134	14 967	16 15 01
2	18 58 54·789	18·759	22 33 22·49	20·98	7·14	·84	·439 101	14 849	16 11 24
3	18 59 13·548	19·084	22 33 01·51	21·61	7·13	·84	·453 950	14 728	16 07 47
4	18 59 32·632	19·405	22 32 39·90	22·23	7·12	·84	·468 678	14 602	16 04 10
5	18 59 52·037	+19·722	−22 32 17·67	+22·86	7·11	0·84	10·483 280	+14 474	16 00 34
6	19 00 11·759	20·035	22 31 54·81	23·49	7·10	·84	·497 754	14 342	15 56 58
7	19 00 31·794	20·343	22 31 31·32	24·10	7·09	·84	·512 096	14 206	15 53 22
8	19 00 52·137	20·647	22 31 07·22	24·73	7·08	·84	·526 302	14 068	15 49 47
9	19 01 12·784	20·945	22 30 42·49	25·35	7·07	·83	·540 370	13 924	15 46 11
10	19 01 33·729	+21·240	−22 30 17·14	+25·98	7·07	0·83	10·554 294	+13 778	15 42 36
11	19 01 54·969	21·532	22 29 51·16	26·61	7·06	·83	·568 072	13 628	15 39 02
12	19 02 16·501	21·817	22 29 24·55	27·25	7·05	·83	·581 700	13 475	15 35 28
13	19 02 38·318	22·100	22 28 57·30	27·90	7·04	·83	·595 175	13 318	15 31 54
14	19 03 00·418	22·379	22 28 29·40	28·54	7·03	·83	·608 493	13 157	15 28 20
15	19 03 22·797	+22·655	−22 28 00·86	+29·19	7·02	0·83	10·621 650	+12 992	15 24 46
16	19 03 45·452		−22 27 31·67		7·01	0·83	10·634 642		15 21 13

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Nov. 16	19 03 45·452	+22·928	−22 27 31·67	+29·86	7·01	0·83	10·634 642	+12 825	15 21 13
17	19 04 08·380	23·197	22 27 01·81	30·50	7·00	·83	·647 467	12 653	15 17 40
18	19 04 31·577	23·463	22 26 31·31	31·17	7·00	·83	·660 120	12 478	15 14 08
19	19 04 55·040	23·724	22 26 00·14	31·79	6·99	·82	·672 598	12 300	15 10 35
20	19 05 18·764	23·979	22 25 28·35	32·42	6·98	·82	·684 898	12 117	15 07 03
21	19 05 42·743	+24·227	−22 24 55·93	+33·04	6·97	0·82	10·697 015	+11 932	15 03 31
22	19 06 06·970	24·468	22 24 22·89	33·66	6·96	·82	·708 947	11 745	14 59 59
23	19 06 31·438	24·703	22 23 49·23	34·28	6·96	·82	·720 692	11 553	14 56 28
24	19 06 56·141	24·932	22 23 14·95	34·90	6·95	·82	·732 245	11 359	14 52 57
25	19 07 21·073	25·154	22 22 40·05	35·54	6·94	·82	·743 604	11 163	14 49 26
26	19 07 46·227	+25·373	−22 22 04·51	+36·17	6·93	0·82	10·754 767	+10 964	14 45 55
27	19 08 11·600	25·589	22 21 28·34	36·81	6·93	·82	·765 731	10 762	14 42 25
28	19 08 37·189	25·799	22 20 51·53	37·46	6·92	·82	·776 493	10 560	14 38 54
29	19 09 02·988	26·008	22 20 14·07	38·10	6·91	·82	·787 053	10 353	14 35 24
30	19 09 28·996	26·211	22 19 35·97	38·73	6·91	·82	·797 406	10 146	14 31 54
Dec. 1	19 09 55·207	+26·410	−22 18 57·24	+39·37	6·90	0·81	10·807 552	+ 9 936	14 28 25
2	19 10 21·617	26·606	22 18 17·87	39·99	6·89	·81	·817 488	9 724	14 24 55
3	19 10 48·223	26·795	22 17 37·88	40·60	6·89	·81	·827 212	9 509	14 21 26
4	19 11 15·018	26·979	22 16 57·28	41·21	6·88	·81	·836 721	9 293	14 17 57
5	19 11 41·997	27·158	22 16 16·07	41·82	6·88	·81	·846 014	9 074	14 14 28
6	19 12 09·155	+27·332	−22 15 34·25	+42·42	6·87	0·81	10·855 088	+ 8 854	14 10 59
7	19 12 36·487	27·501	22 14 51·83	43·02	6·86	·81	·863 942	8 630	14 07 30
8	19 13 03·988	27·665	22 14 08·81	43·63	6·86	·81	·872 572	8 405	14 04 02
9	19 13 31·653	27·824	22 13 25·18	44·22	6·85	·81	·880 977	8 178	14 00 33
10	19 13 59·477	27·978	22 12 40·96	44·83	6·85	·81	·889 155	7 948	13 57 05
11	19 14 27·455	+28·129	−22 11 56·13	+45·44	6·84	0·81	10·897 103	+ 7 716	13 53 37
12	19 14 55·584	28·275	22 11 10·69	46·03	6·84	·81	·904 819	7 483	13 50 09
13	19 15 23·859	28·418	22 10 24·66	46·65	6·83	·81	·912 302	7 247	13 46 42
14	19 15 52·277	28·557	22 09 38·01	47·23	6·83	·81	·919 549	7 009	13 43 14
15	19 16 20·834	28·692	22 08 50·78	47·84	6·82	·81	·926 558	6 769	13 39 47
16	19 16 49·526	+28·822	−22 08 02·94	+48·40	6·82	0·80	10·933 327	+ 6 527	13 36 19
17	19 17 18·348	28·948	22 07 14·54	48·98	6·82	·80	·939 854	6 283	13 32 52
18	19 17 47·296	29·065	22 06 25·56	49·52	6·81	·80	·946 137	6 037	13 29 25
19	19 18 16·361	29·176	22 05 36·04	50·06	6·81	·80	·952 174	5 789	13 25 58
20	19 18 45·537	29·280	22 04 45·98	50·58	6·81	·80	·957 963	5 541	13 22 31
21	19 19 14·817	+29·375	−22 03 55·40	+51·10	6·80	0·80	10·963 504	+ 5 291	13 19 05
22	19 19 44·192	29·466	22 03 04·30	51·64	6·80	·80	·968 795	5 039	13 15 38
23	19 20 13·658	29·551	22 02 12·66	52·16	6·80	·80	·973 834	4 787	13 12 12
24	19 20 43·209	29·633	22 01 20·50	52·70	6·79	·80	·978 621	4 535	13 08 45
25	19 21 12·842	29·710	22 00 27·80	53·22	6·79	·80	·983 156	4 281	13 05 19
26	19 21 42·552	+29·783	−21 59 34·58	+53·74	6·79	0·80	10·987 437	+ 4 027	13 01 52
27	19 22 12·335	29·853	21 58 40·84	54·25	6·78	·80	·991 464	3 772	12 58 26
28	19 22 42·188	29·918	21 57 46·59	54·75	6·78	·80	·995 236	3 517	12 55 00
29	19 23 12·106	29·977	21 56 51·84	55·23	6·78	·80	10·998 753	3 261	12 51 34
30	19 23 42·083	30·034	21 55 56·61	55·71	6·78	·80	11·002 014	3 005	12 48 08
31	19 24 12·117	+30·082	−21 55 00·90	+56·17	6·78	0·80	11·005 019	+ 2 747	12 44 42
32	19 24 42·199		−21 54 04·73		6·77	0·80	11·007 766		12 41 16

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Jan.	0	9 32 49·451	− 6·840	+15 19 35·08	+35·36	1·94	0·50	17·66288	−1154	2 57 38
	1	9 32 42·611	7·007	15 20 10·44	36·13	·94	·50	·65134	1129	2 53 35
	2	9 32 35·604	7·172	15 20 46·57	36·87	·94	·50	·64005	1106	2 49 32
	3	9 32 28·432	7·333	15 21 23·44	37·57	·94	·50	·62899	1081	2 45 29
	4	9 32 21·099	7·487	15 22 01·01	38·27	·95	·50	·61818	1057	2 41 26
	5	9 32 13·612	− 7·638	+15 22 39·28	+38·94	1·95	0·50	17·60761	−1031	2 37 22
	6	9 32 05·974	7·785	15 23 18·22	39·58	·95	·50	·59730	1006	2 33 19
	7	9 31 58·189	7·927	15 23 57·80	40·21	·95	·50	·58724	981	2 29 15
	8	9 31 50·262	8·065	15 24 38·01	40·83	·95	·50	·57743	954	2 25 11
	9	9 31 42·197	8·199	15 25 18·84	41·41	·95	·50	·56789	928	2 21 07
	10	9 31 33·998	− 8·332	+15 26 00·25	+41·99	1·95	0·50	17·55861	− 901	2 17 03
	11	9 31 25·666	8·459	15 26 42·24	42·56	·95	·50	·54960	874	2 12 59
	12	9 31 17·207	8·585	15 27 24·80	43·10	·95	·50	·54086	848	2 08 55
	13	9 31 08·622	8·706	15 28 07·90	43·64	·96	·50	·53238	819	2 04 50
	14	9 30 59·916	8·826	15 28 51·54	44·15	·96	·50	·52419	792	2 00 46
	15	9 30 51·090	− 8·941	+15 29 35·69	+44·65	1·96	0·50	17·51627	− 764	1 56 41
	16	9 30 42·149	9·055	15 30 20·34	45·12	·96	·50	·50863	736	1 52 36
	17	9 30 33·094	9·163	15 31 05·46	45·57	·96	·50	·50127	707	1 48 31
	18	9 30 23·931	9·267	15 31 51·03	46·00	·96	·50	·49420	679	1 44 26
	19	9 30 14·664	9·367	15 32 37·03	46·39	·96	·50	·48741	649	1 40 21
	20	9 30 05·297	− 9·462	+15 33 23·42	+46·76	1·96	0·50	17·48092	− 621	1 36 16
	21	9 29 55·835	9·551	15 34 10·18	47·11	·96	·50	·47471	591	1 32 11
	22	9 29 46·284	9·636	15 34 57·29	47·43	·96	·50	·46880	561	1 28 05
	23	9 29 36·648	9·715	15 35 44·72	47·73	·96	·50	·46319	532	1 24 00
	24	9 29 26·933	9·790	15 36 32·45	48·01	·96	·50	·45787	501	1 19 54
	25	9 29 17·143	− 9·862	+15 37 20·46	+48·29	1·96	0·50	17·45286	− 471	1 15 49
	26	9 29 07·281	9·930	15 38 08·75	48·55	·96	·50	·44815	440	1 11 43
	27	9 28 57·351	9·997	15 38 57·30	48·79	·97	·50	·44375	410	1 07 37
	28	9 28 47·354	10·057	15 39 46·09	49·01	·97	·50	·43965	379	1 03 31
	29	9 28 37·297	10·115	15 40 35·10	49·19	·97	·50	·43586	348	0 59 25
	30	9 28 27·182	−10·167	+15 41 24·29	+49·35	1·97	0·50	17·43238	− 317	0 55 19
	31	9 28 17·015	10·212	15 42 13·64	49·47	·97	·50	·42921	285	0 51 13
Feb.	1	9 28 06·803	10·253	15 43 03·11	49·57	·97	·50	·42636	255	0 47 07
	2	9 27 56·550	10·286	15 43 52·68	49·63	·97	·51	·42381	223	0 43 01
	3	9 27 46·264	10·314	15 44 42·31	49·68	·97	·51	·42158	192	0 38 55
	4	9 27 35·950	−10·337	+15 45 31·99	+49·70	1·97	0·51	17·41966	− 161	0 34 49
	5	9 27 25·613	10·356	15 46 21·69	49·71	·97	·51	·41805	129	0 30 43
	6	9 27 15·257	10·369	15 47 11·40	49·69	·97	·51	·41676	98	0 26 36
	7	9 27 04·888	10·378	15 48 01·09	49·65	·97	·51	·41578	67	0 22 30
	8	9 26 54·510	10·384	15 48 50·74	49·61	·97	·51	·41511	36	0 18 24
	9	9 26 44·126	−10·386	+15 49 40·35	+49·53	1·97	0·51	17·41475	− 4	0 14 18
	10	9 26 33·740	10·384	15 50 29·88	49·45	·97	·51	·41471	+ 27	0 10 11
	11	9 26 23·356	10·376	15 51 19·33	49·33	·97	·51	·41498	58	0 06 05
	12	9 26 12·980	10·367	15 52 08·66	49·21	·97	·51	·41556	89	{0 01 59 / 23 57 53}
	13	9 26 02·613	10·352	15 52 57·87	49·04	·97	·51	·41645	120	23 53 47
	14	9 25 52·261	−10·332	+15 53 46·91	+48·87	1·97	0·51	17·41765	+ 151	23 49 40
	15	9 25 41·929		+15 54 35·78		1·97	0·51	17·41916		23 45 34

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Feb.	15	9 25 41·929	−10·309	+15 54 35·78	+48·65	1·97	0·51	17·41916	+182	23 45 34
	16	9 25 31·620	10·279	15 55 24·43	48·42	·97	·51	·42098	213	23 41 28
	17	9 25 21·341	10·242	15 56 12·85	48·15	·97	·51	·42311	243	23 37 22
	18	9 25 11·099	10·202	15 57 01·00	47·87	·97	·51	·42554	275	23 33 16
	19	9 25 00·897	10·156	15 57 48·87	47·57	·97	·50	·42829	305	23 29 10
	20	9 24 50·741	−10·105	+15 58 36·44	+47·25	1·97	0·50	17·43134	+335	23 25 04
	21	9 24 40·636	10·051	15 59 23·69	46·91	·97	·50	·43469	366	23 20 58
	22	9 24 30·585	9·992	16 00 10·60	46·57	·97	·50	·43835	396	23 16 52
	23	9 24 20·593	9·932	16 00 57·17	46·21	·97	·50	·44231	427	23 12 46
	24	9 24 10·661	9·867	16 01 43·38	45·84	·96	·50	·44658	456	23 08 41
	25	9 24 00·794	−9·799	+16 02 29·22	+45·43	1·96	0·50	17·45114	+487	23 04 35
	26	9 23 50·995	9·725	16 03 14·65	45·00	·96	·50	·45601	516	23 00 30
	27	9 23 41·270	9·645	16 03 59·65	44·54	·96	·50	·46117	545	22 56 24
	28	9 23 31·625	9·562	16 04 44·19	44·07	·96	·50	·46662	575	22 52 19
	29	9 23 22·063	9·472	16 05 28·26	43·55	·96	·50	·47237	604	22 48 13
Mar.	1	9 23 12·591	−9·376	+16 06 11·81	+43·02	1·96	0·50	17·47841	+632	22 44 08
	2	9 23 03·215	9·276	16 06 54·83	42·48	·96	·50	·48473	661	22 40 03
	3	9 22 53·939	9·171	16 07 37·31	41·92	·96	·50	·49134	689	22 35 58
	4	9 22 44·768	9·063	16 08 19·23	41·35	·96	·50	·49823	717	22 31 53
	5	9 22 35·705	8·951	16 09 00·58	40·76	·96	·50	·50540	744	22 27 48
	6	9 22 26·754	−8·836	+16 09 41·34	+40·16	1·96	0·50	17·51284	+772	22 23 43
	7	9 22 17·918	8·718	16 10 21·50	39·56	·96	·50	·52056	798	22 19 39
	8	9 22 09·200	8·597	16 11 01·06	38·94	·96	·50	·52854	825	22 15 34
	9	9 22 00·603	8·472	16 11 40·00	38·30	·95	·50	·53679	852	22 11 30
	10	9 21 52·131	8·346	16 12 18·30	37·65	·95	·50	·54531	877	22 07 26
	11	9 21 43·785	−8·216	+16 12 55·95	+36·98	1·95	0·50	17·55408	+903	22 03 22
	12	9 21 35·569	8·082	16 13 32·93	36·30	·95	·50	·56311	928	21 59 18
	13	9 21 27·487	7·945	16 14 09·23	35·59	·95	·50	·57239	953	21 55 14
	14	9 21 19·542	7·804	16 14 44·82	34·87	·95	·50	·58192	978	21 51 10
	15	9 21 11·738	7·659	16 15 19·69	34·13	·95	·50	·59170	1002	21 47 07
	16	9 21 04·079	−7·509	+16 15 53·82	+33·37	1·95	0·50	17·60172	+1026	2[illegible] 43 03
	17	9 20 56·570	7·356	16 16 27·19	32·60	·95	·50	·61198	1050	21 39 00
	18	9 20 49·214	7·198	16 16 59·79	31·83	·95	·50	·62248	1074	21 34 57
	19	9 20 42·016	7·040	16 17 31·62	31·05	·94	·50	·63322	1096	21 30 54
	20	9 20 34·976	6·879	16 18 02·67	30·26	·94	·50	·64418	1119	21 26 51
	21	9 20 28·097	−6·717	+16 18 32·93	+29·47	1·94	0·50	17·65537	+1141	21 22 49
	22	9 20 21·380	6·552	16 19 02·40	28·67	·94	·50	·66678	1163	21 18 46
	23	9 20 14·828	6·385	16 19 31·07	27·86	·94	·50	·67841	1185	21 14 44
	24	9 20 08·443	6·216	16 19 58·93	27·03	·94	·50	·69026	1205	21 10 42
	25	9 20 02·227	6·042	16 20 25·96	26·19	·94	·50	·70231	1227	21 06 40
	26	9 19 56·185	−5·866	+16 20 52·15	+25·31	1·94	0·50	17·71458	+1247	21 02 38
	27	9 19 50·319	5·686	16 21 17·46	24·44	·93	·50	·72705	1266	20 58 37
	28	9 19 44·633	5·502	16 21 41·90	23·55	·93	·50	·73971	1286	20 54 35
	29	9 19 39·131	5·316	16 22 05·45	22·65	·93	·50	·75257	1305	20 50 34
	30	9 19 33·815	5·125	16 22 28·10	21·73	·93	·50	·76562	1323	20 46 33
	31	9 19 28·690	−4·934	+16 22 49·83	+20·82	1·93	0·49	17·77885	+1341	20 42 32
Apr.	1	9 19 23·756		+16 23 10·65		1·93	0·49	17·79226		20 38 32

URANUS, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Apr.	1	9 19 23·756	− 4·741	+16 23 10·65	+19·92	1·93	0·49	17·79226	+1359	20 38 32
	2	9 19 19·015	4·547	16 23 30·57	18·99	·93	·49	·80585	1375	20 34 31
	3	9 19 14·468	4·352	16 23 49·56	18·08	·92	·49	·81960	1392	20 30 31
	4	9 19 10·116	4·155	16 24 07·64	17·17	·92	·49	·83352	1408	20 26 31
	5	9 19 05·961	3·958	16 24 24·81	16·23	·92	·49	·84760	1424	20 22 31
	6	9 19 02·003	− 3·759	+16 24 41·04	+15·31	1·92	0·49	17·86184	+1438	20 18 31
	7	9 18 58·244	3·561	16 24 56·35	14·38	·92	·49	·87622	1453	20 14 32
	8	9 18 54·683	3·361	16 25 10·73	13·43	·92	·49	·89075	1468	20 10 32
	9	9 18 51·322	3·160	16 25 24·16	12·48	·91	·49	·90543	1481	20 06 33
	10	9 18 48·162	2·956	16 25 36·64	11·52	·91	·49	·92024	1494	20 02 34
	11	9 18 45·206	− 2·751	+16 25 48·16	+10·54	1·91	0·49	17·93518	+1507	19 58 36
	12	9 18 42·455	2·543	16 25 58·70	9·56	·91	·49	·95025	1519	19 54 37
	13	9 18 39·912	2·334	16 26 08·26	8·59	·91	·49	·96544	1531	19 50 39
	14	9 18 37·578	2·123	16 26 16·85	7·61	·91	·49	·98075	1543	19 46 41
	15	9 18 35·455	1·911	16 26 24·46	6·62	·90	·49	17·99618	1553	19 42 43
	16	9 18 33·544	− 1·701	+16 26 31·08	+ 5·66	1·90	0·49	18·01171	+1564	19 38 45
	17	9 18 31·843	1·492	16 26 36·74	4·70	·90	·49	·02735	1574	19 34 48
	18	9 18 30·351	1·281	16 26 41·44	3·73	·90	·49	·04309	1584	19 30 51
	19	9 18 29·070	1·072	16 26 45·17	2·77	·90	·49	·05893	1593	19 26 54
	20	9 18 27·998	0·860	16 26 47·94	1·79	·90	·49	·07486	1601	19 22 57
	21	9 18 27·138	− 0·650	+16 26 49·73	+ 0·81	1·89	0·49	18·09087	+1610	19 19 00
	22	9 18 26·488	0·436	16 26 50·54	− 0·19	·89	·49	·10697	1618	19 15 04
	23	9 18 26·052	0·222	16 26 50·35	1·18	·89	·49	·12315	1624	19 11 08
	24	9 18 25·830	− 0·006	16 26 49·17	2·18	·89	·49	·13939	1631	19 07 12
	25	9 18 25·824	+ 0·211	16 26 46·99	3·20	·89	·48	·15570	1638	19 03 16
	26	9 18 26·035	+ 0·428	+16 26 43·79	− 4·19	1·89	0·48	18·17208	+1643	18 59 21
	27	9 18 26·463	0·647	16 26 39·60	5·19	·88	·48	·18851	1648	18 55 25
	28	9 18 27·110	0·864	16 26 34·41	6·18	·88	·48	·20499	1652	18 51 30
	29	9 18 27·974	1·081	16 26 28·23	7·16	·88	·48	·22151	1657	18 47 35
	30	9 18 29·055	1·296	16 26 21·07	8·15	·88	·48	·23808	1660	18 43 41
May	1	9 18 30·351	+ 1·511	+16 26 12·92	− 9·13	1·88	0·48	18·25468	+1663	18 39 46
	2	9 18 31·862	1·724	16 26 03·79	10·08	·88	·48	·27131	1666	18 35 52
	3	9 18 33·586	1·937	16 25 53·71	11·06	·87	·48	·28797	1668	18 31 58
	4	9 18 35·523	2·148	16 25 42·65	12·02	·87	·48	·30465	1669	18 28 04
	5	9 18 37·671	2·359	16 25 30·63	12·99	·87	·48	·32134	1670	18 24 11
	6	9 18 40·030	+ 2·569	+16 25 17·64	−13·95	1·87	0·48	18·33804	+1671	18 20 17
	7	9 18 42·599	2·778	16 25 03·69	14·93	·87	·48	·35475	1671	18 16 24
	8	9 18 45·377	2·988	16 24 48·76	15·88	·87	·48	·37146	1671	18 12 31
	9	9 18 48·365	3·198	16 24 32·88	16·87	·86	·48	·38817	1670	18 08 38
	10	9 18 51·563	3·408	16 24 16·01	17·83	·86	·48	·40487	1669	18 04 46
	11	9 18 54·971	+ 3·618	+16 23 58·18	−18·80	1·86	0·48	18·42156	+1667	18 00 53
	12	9 18 58·589	3·827	16 23 39·38	19·74	·86	·48	·43823	1666	17 57 01
	13	9 19 02·416	4·035	16 23 19·64	20·69	·86	·48	·45489	1662	17 53 09
	14	9 19 06·451	4·238	16 22 58·95	21·61	·86	·48	·47151	1660	17 49 17
	15	9 19 10·689	4·441	16 22 37·34	22·52	·85	·48	·48811	1657	17 45 26
	16	9 19 15·130	+ 4·641	+16 22 14·82	−23·44	1·85	0·48	18·50468	+1653	17 41 35
	17	9 19 19·771		+16 21 51·38		1·85	0·48	18·52121		17 37 43

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
May	17	9 19 19·771	+ 4·840	+16 21 51·38	−24·36	1·85	0·48	18·52121	+1649	17 37 43
	18	9 19 24·611	5·038	16 21 27·02	25·26	·85	·47	·53770	1644	17 33 52
	19	9 19 29·649	5·238	16 21 01·76	26·19	·85	·47	·55414	1639	17 30 02
	20	9 19 34·887	5·435	16 20 35·57	27·10	·85	·47	·57053	1633	17 26 11
	21	9 19 40·322	5·633	16 20 08·47	28·03	·84	·47	·58686	1628	17 22 21
	22	9 19 45·955	+ 5·831	+16 19 40·44	−28·94	1·84	0·47	18·60314	+1621	17 18 31
	23	9 19 51·786	6·029	16 19 11·50	29·85	·84	·47	·61935	1614	17 14 41
	24	9 19 57·815	6·224	16 18 41·65	30·75	·84	·47	·63549	1606	17 10 51
	25	9 20 04·039	6·418	16 18 10·90	31·64	·84	·47	·65155	1599	17 07 01
	26	9 20 10·457	6·610	16 17 39·26	32·51	·84	·47	·66754	1590	17 03 12
	27	9 20 17·067	+ 6·800	+16 17 06·75	−33·38	1·83	0·47	18·68344	+1582	16 59 23
	28	9 20 23·867	6·987	16 16 33·37	34·24	·83	·47	·69926	1573	16 55 34
	29	9 20 30·854	7·173	16 15 59·13	35·08	·83	·47	·71499	1562	16 51 45
	30	9 20 38·027	7·354	16 15 24·05	35·92	·83	·47	·73061	1553	16 47 56
	31	9 20 45·381	7·535	16 14 48·13	36·74	·83	·47	·74614	1543	16 44 08
June	1	9 20 52·916	+ 7·713	+16 14 11·39	−37·57	1·83	0·47	18·76157	+1531	16 40 19
	2	9 21 00·629	7·889	16 13 33·82	38·39	·83	·47	·77688	1520	16 36 31
	3	9 21 08·518	8·063	16 12 55·43	39·21	·82	·47	·79208	1509	16 32 43
	4	9 21 16·581	8·236	16 12 16·22	40·03	·82	·47	·80717	1497	16 28 56
	5	9 21 24·817	8·408	16 11 36·19	40·83	·82	·47	·82214	1484	16 25 08
	6	9 21 33·225	+ 8·580	+16 10 55·36	−41·64	1·82	0·47	18·83698	+1471	16 21 21
	7	9 21 41·805	8·749	16 10 13·72	42·45	·82	·47	·85169	1459	16 17 33
	8	9 21 50·554	8·918	16 09 31·27	43·23	·82	·47	·86628	1445	16 13 46
	9	9 21 59·472	9·085	16 08 48·04	44·00	·82	·47	·88073	1431	16 09 59
	10	9 22 08·557	9·247	16 08 04·04	44·75	·81	·47	·89504	1418	16 06 12
	11	9 22 17·804	+ 9·406	+16 07 19·29	−45·48	1·81	0·47	18·90922	+1403	16 02 26
	12	9 22 27·210	9·561	16 06 33·81	46·21	·81	·47	·92325	1389	15 58 39
	13	9 22 36·771	9·714	16 05 47·60	46·93	·81	·46	·93714	1373	15 54 53
	14	9 22 46·485	9·866	16 05 00·67	47·65	·81	·46	·95087	1358	15 51 07
	15	9 22 56·351	10·016	16 04 13·02	48·36	·81	·46	·96445	1343	15 47 21
	16	9 23 06·367	+10·165	+16 03 24·66	−49·09	1·81	0·46	18·97788	+1326	15 43 35
	17	9 23 16·532	10·315	16 02 35·57	49·80	·81	·46	18·99114	1310	15 39 49
	18	9 23 26·847	10·461	16 01 45·77	50·51	·80	·46	19·00424	1294	15 36 04
	19	9 23 37·308	10·607	16 00 55·26	51·21	·80	·46	·01718	1276	15 32 18
	20	9 23 47·915	10·752	16 00 04·05	51·89	·80	·46	·02994	1259	15 28 33
	21	9 23 58·667	+10·892	+15 59 12·16	−52·56	1·80	0·46	19·04253	+1241	15 24 48
	22	9 24 09·559	11·032	15 58 19·60	53·23	·80	·46	·05494	1223	15 21 03
	23	9 24 20·591	11·168	15 57 26·37	53·87	·80	·46	·06717	1204	15 17 18
	24	9 24 31·759	11·300	15 56 32·50	54·50	·80	·46	·07921	1186	15 13 34
	25	9 24 43·059	11·431	15 55 38·00	55·11	·80	·46	·09107	1166	15 09 49
	26	9 24 54·490	+11·556	+15 54 42·89	−55·72	1·79	0·46	19·10273	+1148	15 06 05
	27	9 25 06·046	11·681	15 53 47·17	56·32	·79	·46	·11421	1127	15 02 20
	28	9 25 17·727	11·801	15 52 50·85	56·89	·79	·46	·12548	1108	14 58 36
	29	9 25 29·528	11·919	15 51 53·96	57·48	·79	·46	·13656	1087	14 54 52
	30	9 25 41·447	12·035	15 50 56·48	58·05	·79	·46	·14743	1067	14 51 08
July	1	9 25 53·482	+12·148	+15 49 58·43	−58·61	1·79	0·46	19·15810	+1046	14 47 24
	2	9 26 05·630		+15 48 59·82		1·79	0·46	19·16856		14 43 40

URANUS, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
July	1	9 25 53·482	+12·148	+15 49 58·43	−58·61	1·79	0·46	19·15810	+1046	14 47 24
	2	9 26 05·630	12·261	15 48 59·82	59·18	·79	·46	·16856	1026	14 43 40
	3	9 26 17·891	12·371	15 48 00·64	59·73	·79	·46	·17882	1004	14 39 57
	4	9 26 30·262	12·480	15 47 00·91	60·27	·79	·46	·18886	982	14 36 13
	5	9 26 42·742	12·586	15 46 00·64	60·81	·79	·46	·19868	962	14 32 30
	6	9 26 55·328	+12·692	+15 44 59·83	−61·32	1·78	0·46	19·20830	+ 939	14 28 46
	7	9 27 08·020	12·793	15 43 58·51	61·82	·78	·46	·21769	917	14 25 03
	8	9 27 20·813	12·889	15 42 56·69	62·28	·78	·46	·22686	895	14 21 20
	9	9 27 33·702	12·982	15 41 54·41	62·74	·78	·46	·23581	873	14 17 37
	10	9 27 46·684	13·073	15 40 51·67	63·18	·78	·46	·24454	851	14 13 54
	11	9 27 59·757	+13·158	+15 39 48·49	−63·63	1·78	0·46	19·25305	+ 828	14 10 11
	12	9 28 12·915	13·243	15 38 44·86	64·07	·78	·46	·26133	804	14 06 28
	13	9 28 26·158	13·328	15 37 40·79	64·51	·78	·46	·26937	782	14 02 46
	14	9 28 39·486	13·410	15 36 36·28	64·94	·78	·46	·27719	758	13 59 03
	15	9 28 52·896	13·491	15 35 31·34	65·37	·78	·46	·28477	735	13 55 20
	16	9 29 06·387	+13·571	+15 34 25·97	−65·78	1·78	0·46	19·29212	+ 711	13 51 38
	17	9 29 19·958	13·649	15 33 20·19	66·18	78	·46	·29923	687	13 47 56
	18	9 29 33·607	13·723	15 32 14·01	66·56	·78	·46	·30610	662	13 44 13
	19	9 29 47·330	13·795	15 31 07·45	66·94	·77	·46	·31272	638	13 40 31
	20	9 30 01·125	13·864	15 30 00·51	67·29	·77	·46	·31910	614	13 36 49
	21	9 30 14·989	+13·929	+15 28 53·22	−67·62	1·77	0·46	19·32524	+ 589	13 33 07
	22	9 30 28·918	13·991	15 27 45·60	67·94	·77	·46	·33113	564	13 29 25
	23	9 30 42·909	14·050	15 26 37·66	68·25	·77	·46	·33677	539	13 25 43
	24	9 30 56·959	14·104	15 25 29·41	68·54	·77	·45	·34216	514	13 22 01
	25	9 31 11·063	14·157	15 24 20·87	68·82	·77	·45	·34730	488	13 18 19
	26	9 31 25·220	+14·205	+15 23 12·05	−69·09	1·77	0·45	19·35218	+ 463	13 14 37
	27	9 31 39·425	14·252	15 22 02·96	69·35	·77	·45	·35681	437	13 10 56
	28	9 31 53·677	14·295	15 20 53·61	69·60	·77	·45	·36118	411	13 07 14
	29	9 32 07·972	14·337	15 19 44·01	69·85	·77	·45	·36529	386	13 03 32
	30	9 32 22·309	14·378	15 18 34·16	70·09	·77	·45	·36915	359	12 59 51
	31	9 32 36·687	+14·416	+15 17 24·07	−70·31	1·77	0·45	19·37274	+ 334	12 56 09
Aug.	1	9 32 51·103	14·452	15 16 13·76	70·53	·77	·45	·37608	308	12 52 28
	2	9 33 05·555	14·485	15 15 03·23	70·72	·77	·45	·37916	282	12 48 46
	3	9 33 20·040	14·517	15 13 52·51	70·89	·77	·45	·38198	255	12 45 04
	4	9 33 34·557	14·542	15 12 41·62	71·06	·77	·45	·38453	230	12 41 23
	5	9 33 49·099	+14·565	+15 11 30·56	−71·18	1·77	0·45	19·38683	+ 203	12 37 42
	6	9 34 03·664	14·584	15 10 19·38	71·30	·77	·45	·38886	177	12 34 00
	7	9 34 18·248	14·598	15 09 08·08	71·40	·77	·45	·39063	151	12 30 19
	8	9 34 32·846	14·611	15 07 56·68	71·50	·77	·45	·39214	125	12 26 37
	9	9 34 47·457	14·623	15 06 45·18	71·61	·77	·45	·39339	98	12 22 56
	10	9 35 02·080	+14·632	+15 05 33·57	−71·70	1·77	0·45	19·39437	+ 72	12 19 15
	11	9 35 16·712	14·641	15 04 21·87	71·79	·77	·45	·39509	46	12 15 33
	12	9 35 31·353	14·648	15 03 10·08	71·86	·77	·45	·39555	+ 19	12 11 52
	13	9 35 46·001	14·653	15 01 58·22	71·92	·77	·45	·39574	− 8	12 08 11
	14	9 36 00·654	14·655	15 00 46·30	71·96	·77	·45	·39566	34	12 04 29
	15	9 36 15·309	+14·654	+14 59 34·34	−71·99	1·77	0·45	19·39532	− 61	12 00 48
	16	9 36 29·963		+14 58 22·35		1·77	0·45	19·39471		11 57 07

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Aug.	16	9 36 29·963	+14·651	+14 58 22·35	−72·00	1·77	0·45	19·39471	− 88	11 57 07
	17	9 36 44·614	14·643	14 57 10·35	71·99	·77	·45	·39383	114	11 53 25
	18	9 36 59·257	14·632	14 55 58·36	71·95	·77	·45	·39269	141	11 49 44
	19	9 37 13·889	14·618	14 54 46·41	71·90	·77	·45	·39128	168	11 46 03
	20	9 37 28·507	14·600	14 53 34·51	71·85	·77	·45	·38960	195	11 42 21
	21	9 37 43·107	+14·579	+14 52 22·66	−71·77	1·77	0·45	19·38765	− 221	11 38 40
	22	9 37 57·686	14·554	14 51 10·89	71·69	·77	·45	·38544	248	11 34 58
	23	9 38 12·240	14·527	14 49 59·20	71·58	·77	·45	·38296	274	11 31 17
	24	9 38 26·767	14·497	14 48 47·62	71·47	·77	·45	·38022	302	11 27 36
	25	9 38 41·264	14·466	14 47 36·15	71·36	·77	·45	·37720	327	11 23 54
	26	9 38 55·730	+14·432	+14 46 24·79	−71·24	1·77	0·45	19·37393	− 354	11 20 13
	27	9 39 10·162	14·396	14 45 13·55	71·09	·77	·45	·37039	381	11 16 31
	28	9 39 24·558	14·358	14 44 02·46	70·93	·77	·45	·36658	407	11 12 49
	29	9 39 38·916	14·319	14 42 51·53	70·78	·77	·45	·36251	433	11 09 08
	30	9 39 53·235	14·275	14 41 40·75	70·57	·77	·45	·35818	458	11 05 26
	31	9 40 07·510	+14·227	+14 40 30·18	−70·37	1·77	0·45	19·35360	− 485	11 01 44
Sept.	1	9 40 21·737	14·178	14 39 19·81	70·12	·77	·45	·34875	511	10 58 02
	2	9 40 35·915	14·122	14 38 09·69	69·87	·77	·45	·34364	536	10 54 21
	3	9 40 50·037	14·064	14 36 59·82	69·61	·77	·46	·33828	561	10 50 39
	4	9 41 04·101	14·002	14 35 50·21	69·32	·77	·46	·33267	587	10 46 57
	5	9 41 18·103	+13·940	+14 34 40·89	−69·04	1·77	0·46	19·32680	− 612	10 43 15
	6	9 41 32·043	13·875	14 33 31·85	68·76	·77	·46	·32068	637	10 39 33
	7	9 41 45·918	13·809	14 32 23·09	68·47	·77	·46	·31431	663	10 35 51
	8	9 41 59·727	13·742	14 31 14·62	68·15	·78	·46	·30768	687	10 32 08
	9	9 42 13·469	13·674	14 30 06·47	67·84	·78	·46	·30081	712	10 28 26
	10	9 42 27·143	+13·602	+14 28 58·63	−67·50	1·78	0·46	19·29369	− 737	10 24 44
	11	9 42 40·745	13·528	14 27 51·13	67·15	·78	·46	·28632	761	10 21 01
	12	9 42 54·273	13·450	14 26 43·98	66·77	·78	·46	·27871	786	10 17 19
	13	9 43 07·723	13·370	14 25 37·21	66·38	·78	·46	·27085	810	10 13 36
	14	9 43 21·093	13·286	14 24 30·83	65·96	·78	·46	·26275	834	10 09 54
	15	9 43 34·379	+13·199	+14 23 24·87	−65·53	1·78	0·46	19·25441	− 858	10 06 11
	16	9 43 47·578	13·107	14 22 19·34	65·09	·78	·46	·24583	882	10 02 28
	17	9 44 00·685	13·013	14 21 14·25	64·63	·78	·46	·23701	905	9 58 45
	18	9 44 13·698	12·916	14 20 09·62	64·15	·78	·46	·22796	929	9 55 02
	19	9 44 26·614	12·815	14 19 05·47	63·66	·78	·46	·21867	953	9 51 19
	20	9 44 39·429	+12·714	+14 18 01·81	−63·16	1·78	0·46	19·20914	− 975	9 47 36
	21	9 44 52·143	12·608	14 16 58·65	62·66	·79	·46	·19939	998	9 43 53
	22	9 45 04·751	12·502	14 15 55·99	62·14	·79	·46	·18941	1020	9 40 09
	23	9 45 17·253	12·394	14 14 53·85	61·62	·79	·46	·17921	1043	9 36 26
	24	9 45 29·647	12·283	14 13 52·23	61·07	·79	·46	·16878	1065	9 32 42
	25	9 45 41·930	+12·172	+14 12 51·16	−60·51	1·79	0·46	19·15813	−1086	9 28 58
	26	9 45 54·102	12·056	14 11 50·65	59·93	·79	·46	·14727	1108	9 25 15
	27	9 46 06·158	11·938	14 10 50·72	59·34	·79	·46	·13619	1129	9 21 31
	28	9 46 18·096	11·815	14 09 51·38	58·71	·79	·46	·12490	1149	9 17 47
	29	9 46 29·911	11·689	14 08 52·67	58·07	·79	·46	·11341	1170	9 14 02
	30	9 46 41·600	+11·561	+14 07 54·60	−57·42	1·79	0·46	19·10171	−1191	9 10 18
Oct.	1	9 46 53·161		+14 06 57·18		1·80	0·46	19·08980		9 06 34

URANUS, 1960

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Oct.	1	9 46 53·161	+11·427	+14 06 57·18	−56·75	1·80	0·46	19·08980	−1210	9 06 34
	2	9 47 04·588	11·295	14 06 00·43	56·07	·80	·46	·07770	1229	9 02 49
	3	9 47 15·883	11·159	14 05 04·36	55·41	·80	·46	·06541	1250	8 59 04
	4	9 47 27·042	11·022	14 04 08·95	54·72	·80	·46	·05291	1268	8 55 19
	5	9 47 38·064	10·886	14 03 14·23	54·03	·80	·46	·04023	1287	8 51 34
	6	9 47 48·950	+10·746	+14 02 20·20	−53·33	1·80	0·46	19·02736	−1305	8 47 49
	7	9 47 59·696	10·606	14 01 26·87	52·61	·80	·46	·01431	1323	8 44 04
	8	9 48 10·302	10·464	14 00 34·26	51·88	·80	·46	19·00108	1342	8 40 19
	9	9 48 20·766	10·318	13 59 42·38	51·13	·81	·46	18·98766	1359	8 36 33
	10	9 48 31·084	10·170	13 58 51·25	50·36	·81	·46	·97407	1376	8 32 47
	11	9 48 41·254	+10·018	+13 58 00·89	−49·57	1·81	0·46	18·96031	−1393	8 29 01
	12	9 48 51·272	9·863	13 57 11·32	48·77	·81	·46	·94638	1410	8 25 16
	13	9 49 01·135	9·705	13 56 22·55	47·95	·81	·46	·93228	1426	8 21 29
	14	9 49 10·840	9·545	13 55 34·60	47·11	·81	·47	·91802	1442	8 17 43
	15	9 49 20·385	9·382	13 54 47·49	46·28	·81	·47	·90360	1458	8 13 57
	16	9 49 29·767	+ 9·216	+13 54 01·21	−45·41	1·81	0·47	18·88902	−1473	8 10 10
	17	9 49 38·983	9·048	13 53 15·80	44·56	·82	·47	·87429	1488	8 06 23
	18	9 49 48·031	8·879	13 52 31·24	43·68	·82	·47	·85941	1502	8 02 36
	19	9 49 56·910	8·708	13 51 47·56	42·80	·82	·47	·84439	1516	7 58 49
	20	9 50 05·618	8·536	13 51 04·76	41·93	·82	·47	·82923	1530	7 55 02
	21	9 50 14·154	+ 8·362	+13 50 22·83	−41·03	1·82	0·47	18·81393	−1543	7 51 14
	22	9 50 22·516	8·188	13 49 41·80	40·12	·82	·47	·79850	1556	7 47 27
	23	9 50 30·704	8·011	13 49 01·68	39·20	·83	·47	·78294	1568	7 43 39
	24	9 50 38·715	7·831	13 48 22·48	38·26	·83	·47	·76726	1580	7 39 51
	25	9 50 46·546	7·649	13 47 44·22	37·29	·83	·47	·75146	1591	7 36 03
	26	9 50 54·195	+ 7·463	+13 47 06·93	−36·31	1·83	0·47	18·73555	−1602	7 32 14
	27	9 51 01·658	7·274	13 46 30·62	35·33	·83	·47	·71953	1612	7 28 26
	28	9 51 08·932	7·084	13 45 55·29	34·33	·83	·47	·70341	1623	7 24 37
	29	9 51 16·016	6·892	13 45 20·96	33·33	·83	·47	·68718	1632	7 20 48
	30	9 51 22·908	6·699	13 44 47·63	32·33	·84	·47	·67086	1641	7 16 59
	31	9 51 29·607	+ 6·507	+13 44 15·30	−31·33	1·84	0·47	18·65445	−1649	7 13 10
Nov.	1	9 51 36·114	6·312	13 43 43·97	30·32	·84	·47	·63796	1658	7 09 20
	2	9 51 42·426	6·120	13 43 13·65	29·31	·84	·47	·62138	1666	7 05 31
	3	9 51 48·546	5·924	13 42 44·34	28·30	·84	·47	·60472	1673	7 01 41
	4	9 51 54·470	5·729	13 42 16·04	27·27	·84	·47	·58799	1681	6 57 51
	5	9 52 00·199	+ 5·532	+13 41 48·77	−26·23	1·85	0·47	18·57118	−1686	6 54 00
	6	9 52 05·731	5·332	13 41 22·54	25·17	·85	·47	·55432	1693	6 50 10
	7	9 52 11·063	5·131	13 40 57·37	24·11	·85	·47	·53739	1698	6 46 19
	8	9 52 16·194	4·927	13 40 33·26	23·02	·85	·48	·52041	1704	6 42 28
	9	9 52 21·121	4·722	13 40 10·24	21·94	·85	·48	·50337	1708	6 38 37
	10	9 52 25·843	+ 4·513	+13 39 48·30	−20·85	1·85	0·48	18·48629	−1712	6 34 46
	11	9 52 30·356	4·305	13 39 27·45	19·74	·86	·48	·46917	1716	6 30 54
	12	9 52 34·661	4·093	13 39 07·71	18·63	·86	·48	·45201	1719	6 27 03
	13	9 52 38·754	3·882	13 38 49·08	17·52	·86	·48	·43482	1722	6 23 11
	14	9 52 42·636	3·670	13 38 31·56	16·42	·86	·48	·41760	1725	6 19 19
	15	9 52 46·306	+ 3·456	+13 38 15·14	−15·31	1·86	0·48	18·40035	−1725	6 15 26
	16	9 52 49·762		+13 37 59·83		1·86	0·48	18·38310		6 11 34

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Nov.	16	9 52 49·762	+ 3·244	+13 37 59·83	−14·19	1·86	0·48	18·38310	−1728	6 11 34
	17	9 52 53·006	3·031	13 37 45·64	13·09	·87	·48	·36582	1727	6 07 41
	18	9 52 56·037	2·819	13 37 32·55	11·97	·87	·48	·34855	1728	6 03 48
	19	9 52 58·856	2·604	13 37 20·58	10·85	·87	·48	·33127	1728	5 59 55
	20	9 53 01·460	2·391	13 37 09·73	9·71	·87	·48	·31399	1726	5 56 02
	21	9 53 03·851	+ 2·174	+13 37 00·02	− 8·58	1·87	0·48	18·29673	−1725	5 52 08
	22	9 53 06·025	1·956	13 36 51·44	7·41	·88	·48	·27948	1722	5 48 14
	23	9 53 07·981	1·737	13 36 44·03	6·26	·88	·48	·26226	1720	5 44 20
	24	9 53 09·718	1·515	13 36 37·77	5·11	·88	·48	·24506	1717	5 40 26
	25	9 53 11·233	1·295	13 36 32·66	3·94	·88	·48	·22789	1712	5 36 32
	26	9 53 12·528	+ 1·075	+13 36 28·72	− 2·81	1·88	0·48	18·21077	−1709	5 32 37
	27	9 53 13·603	0·856	13 36 25·91	1·66	·88	·48	·19368	1704	5 28 42
	28	9 53 14·459	0·639	13 36 24·25	− 0·53	·89	·48	·17664	1698	5 24 47
	29	9 53 15·098	0·422	13 36 23·72	+ 0·58	·89	·48	·15966	1693	5 20 52
	30	9 53 15·520	+ 0·207	13 36 24·30	1·71	·89	·49	·14273	1686	5 16 56
Dec.	1	9 53 15·727	− 0·008	+13 36 26·01	+ 2·84	1·89	0·49	18·12587	−1679	5 13 00
	2	9 53 15·719	0·222	13 36 28·85	3·95	·89	·49	·10908	1672	5 09 04
	3	9 53 15·497	0·437	13 36 32·80	5·09	·89	·49	·09236	1665	5 05 08
	4	9 53 15·060	0·652	13 36 37·89	6·21	·90	·49	·07571	1656	5 01 12
	5	9 53 14·408	0·869	13 36 44·10	7·35	·90	·49	·05915	1647	4 57 15
	6	9 53 13·539	− 1·083	+13 36 51·45	+ 8·47	1·90	0·49	18·04268	−1639	4 53 18
	7	9 53 12·456	1·300	13 36 59·92	9·60	·90	·49	·02629	1628	4 49 21
	8	9 53 11·156	1·516	13 37 09·52	10·73	·90	·49	18·01001	1618	4 45 24
	9	9 53 09·640	1·732	13 37 20·25	11·85	·91	·49	17·99383	1607	4 41 27
	10	9 53 07·908	1·946	13 37 32·10	12·96	·91	·49	·97776	1596	4 37 29
	11	9 53 05·962	− 2·160	+13 37 45·06	+14·05	1·91	0·49	17·96180	−1584	4 33 31
	12	9 53 03·802	2·373	13 37 59·11	15·15	·91	·49	·94596	1572	4 29 33
	13	9 53 01·429	2·583	13 38 14·26	16·22	·91	·49	·93024	1559	4 25 35
	14	9 52 58·846	2·792	13 38 30·48	17·29	·91	·49	·91465	1545	4 21 36
	15	9 52 56·054	2·998	13 38 47·77	18·35	·92	·49	·89920	1531	4 17 37
	16	9 52 53·056	− 3·203	+13 39 06·12	+19·39	1·92	0·49	17·88389	−1517	4 13 38
	17	9 52 49·853	3·407	13 39 25·51	20·44	·92	·49	·86872	1502	4 09 39
	18	9 52 46·446	3·609	13 39 45·95	21·49	·92	·49	·85370	1486	4 05 40
	19	9 52 42·837	3·812	13 40 07·44	22·53	·92	·49	·83884	1471	4 01 41
	20	9 52 39·025	4·014	13 40 29·97	23·58	·92	·49	·82413	1453	3 57 41
	21	9 52 35·011	− 4·216	+13 40 53·55	+24·61	1·92	0·49	17·80960	−1436	3 53 41
	22	9 52 30·795	4·417	13 41 18·16	25·62	·93	·49	·79524	1419	3 49 41
	23	9 52 26·378	4·613	13 41 43·78	26·62	·93	·49	·78105	1401	3 45 40
	24	9 52 21·765	4·807	13 42 10·40	27·59	·93	·50	·76704	1382	3 41 40
	25	9 52 16·958	4·998	13 42 37·99	28·54	·93	·50	·75322	1363	3 37 39
	26	9 52 11·960	− 5·184	+13 43 06·53	+29·48	1·93	0·50	17·73959	−1344	3 33 38
	27	9 52 06·776	5·369	13 43 36·01	30·39	·93	·50	·72615	1323	3 29 37
	28	9 52 01·407	5·548	13 44 06·40	31·30	·94	·50	·71292	1304	3 25 36
	29	9 51 55·859	5·727	13 44 37·70	32·19	·94	·50	·69988	1283	3 21 34
	30	9 51 50·132	5·903	13 45 09·89	33·08	·94	·50	·68705	1262	3 17 33
	31	9 51 44·229	− 6·078	+13 45 42·97	+33·96	1·94	0·50	17·67443	−1240	3 13 31
	32	9 51 38·151		+13 46 16·93		1·94	0·50	17·66203		3 09 29

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Jan.	0	14 27 26·259	+5·199	−12 44 36·08	−22·29	1·19	0·29	30·81233	−1513	7 51 29
	1	14 27 31·458	5·086	12 44 58·37	21·68	·19	·29	·79720	1527	7 47 38
	2	14 27 36·544	4·972	12 45 20·05	21·09	·19	·29	·78193	1541	7 43 47
	3	14 27 41·516	4·856	12 45 41·14	20·46	·19	·29	·76652	1555	7 39 56
	4	14 27 46·372	4·741	12 46 01·60	19·86	·19	·29	·75097	1568	7 36 05
	5	14 27 51·113	+4·626	−12 46 21·46	−19·25	1·19	0·29	30·73529	−1581	7 32 14
	6	14 27 55·739	4·511	12 46 40·71	18·64	·19	·29	·71948	1592	7 28 22
	7	14 28 00·250	4·396	12 46 59·35	18·03	·19	·29	·70356	1604	7 24 31
	8	14 28 04·646	4·279	12 47 17·38	17·43	·19	·29	·68752	1615	7 20 39
	9	14 28 08·925	4·161	12 47 34·81	16·81	·19	·29	·67137	1626	7 16 48
	10	14 28 13·086	+4·043	−12 47 51·62	−16·22	1·19	0·29	30·65511	−1636	7 12 56
	11	14 28 17·129	3·922	12 48 07·84	15·59	·19	·29	·63875	1645	7 09 04
	12	14 28 21·051	3·801	12 48 23·43	14·98	·19	·29	·62230	1655	7 05 12
	13	14 28 24·852	3·678	12 48 38·41	14·36	·19	·29	·60575	1663	7 01 20
	14	14 28 28·530	3·553	12 48 52·77	13·73	·20	·29	·58912	1672	6 57 27
	15	14 28 32·083	+3·428	−12 49 06·50	−13·08	1·20	0·29	30·57240	−1680	6 53 35
	16	14 28 35·511	3·300	12 49 19·58	12·45	·20	·29	·55560	1687	6 49 42
	17	14 28 38·811	3·173	12 49 32·03	11·79	·20	·29	·53873	1693	6 45 50
	18	14 28 41·984	3·045	12 49 43·82	11·14	·20	·29	·52180	1700	6 41 57
	19	14 28 45·029	2·917	12 49 54·96	10·49	·20	·29	·50480	1706	6 38 04
	20	14 28 47·946	+2·790	−12 50 05·45	− 9·84	1·20	0·29	30·48774	−1712	6 34 11
	21	14 28 50·736	2·663	12 50 15·29	9·19	·20	·29	·47062	1716	6 30 18
	22	14 28 53·399	2·535	12 50 24·48	8·54	·20	·29	·45346	1720	6 26 25
	23	14 28 55·934	2·408	12 50 33·02	7·92	·20	·29	·43626	1725	6 22 31
	24	14 28 58·342	2·280	12 50 40·94	7·27	·20	·29	·41901	1728	6 18 38
	25	14 29 00·622	+2·149	−12 50 48·21	− 6·64	1·20	0·29	30·40173	−1730	6 14 44
	26	14 29 02·771	2·017	12 50 54·85	6·00	·20	·29	·38443	1733	6 10 50
	27	14 29 04·788	1·881	12 51 00·85	5·34	·20	·29	·36710	1735	6 06 56
	28	14 29 06·669	1·746	12 51 06·19	4·67	·20	·29	·34975	1735	6 03 02
	29	14 29 08·415	1·609	12 51 10·86	4·01	·21	·29	·33240	1736	5 59 08
	30	14 29 10·024	+1·474	−12 51 14·87	− 3·33	1·21	0·29	30·31504	−1736	5 55 14
	31	14 29 11·498	1·338	12 51 18·20	2·65	·21	·29	·29768	1735	5 51 19
Feb.	1	14 29 12·836	1·204	12 51 20·85	1·99	·21	·29	·28033	1735	5 47 25
	2	14 29 14·040	1·071	12 51 22·84	1·33	·21	·29	·26298	1732	5 43 30
	3	14 29 15·111	0·939	12 51 24·17	0·68	·21	·29	·24566	1730	5 39 35
	4	14 29 16·050	+0·807	−12 51 24·85	− 0·04	1·21	0·29	30·22836	−1727	5 35 40
	5	14 29 16·857	0·675	12 51 24·89	+ 0·61	·21	·29	·21109	1724	5 31 45
	6	14 29 17·532	0·544	12 51 24·28	1·24	·21	·29	·19385	1720	5 27 49
	7	14 29 18·076	0·411	12 51 23·04	1·87	·21	·29	·17665	1716	5 23 54
	8	14 29 18·487	0·279	12 51 21·17	2·51	·21	·29	·15949	1711	5 19 59
	9	14 29 18·766	+0·147	−12 51 18·66	+ 3·15	1·21	0·29	30·14238	−1705	5 16 03
	10	14 29 18·913	+0·012	12 51 15·51	3·78	·21	·29	·12533	1700	5 12 07
	11	14 29 18·925	−0·120	12 51 11·73	4·41	·21	·29	·10833	1693	5 08 11
	12	14 29 18·805	0·253	12 51 07·32	5·06	·21	·29	·09140	1686	5 04 15
	13	14 29 18·552	0·388	12 51 02·26	5·69	·22	·29	·07454	1679	5 00 19
	14	14 29 18·164	−0·519	−12 50 56·57	+ 6·34	1·22	0·29	30·05775	−1672	4 56 23
	15	14 29 17·645		−12 50 50·23		1·22	0·29	30·04103		4 52 26

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Feb.	15	14 29 17·645	−0·650	−12 50 50·23	+ 6·96	1·22	0·29	30·04103	−1662	4 52 26
	16	14 29 16·995	0·780	12 50 43·27	7·60	·22	·29	·02441	1654	4 48 30
	17	14 29 16·215	0·908	12 50 35·67	8·21	·22	·29	30·00787	1645	4 44 33
	18	14 29 15·307	1·035	12 50 27·46	8·82	·22	·29	29·99142	1635	4 40 36
	19	14 29 14·272	1·161	12 50 18·64	9·42	·22	·29	·97507	1625	4 36 39
	20	14 29 13·111	−1·287	−12 50 09·22	+10·01	1·22	0·29	29·95882	−1614	4 32 42
	21	14 29 11·824	1·413	12 49 59·21	10·60	·22	·29	·94268	1602	4 28 45
	22	14 29 10·411	1·540	12 49 48·61	11·17	·22	·29	·92666	1591	4 24 47
	23	14 29 08·871	1·668	12 49 37·44	11·76	·22	·29	·91075	1578	4 20 50
	24	14 29 07·203	1·795	12 49 25·68	12·36	·22	·29	·89497	1566	4 16 52
	25	14 29 05·408	−1·924	−12 49 13·32	+12·95	1·22	0·29	29·87931	−1551	4 12 55
	26	14 29 03·484	2·049	12 49 00·37	13·55	·22	·29	·86380	1539	4 08 57
	27	14 29 01·435	2·175	12 48 46·82	14·13	·22	·29	·84841	1523	4 04 59
	28	14 28 59·260	2·296	12 48 32·69	14·72	·23	·29	·83318	1509	4 01 01
	29	14 28 56·964	2·416	12 48 17·97	15·28	·23	·30	·81809	1493	3 57 03
Mar.	1	14 28 54·548	−2·535	−12 48 02·69	+15·83	1·23	0·30	29·80316	−1477	3 53 04
	2	14 28 52·013	2·649	12 47 46·86	16·37	·23	·30	·78839	1461	3 49 06
	3	14 28 49·364	2·765	12 47 30·49	16·90	·23	·30	·77378	1444	3 45 07
	4	14 28 46·599	2·878	12 47 13·59	17·42	·23	·30	·75934	1427	3 41 09
	5	14 28 43·721	2·991	12 46 56·17	17·94	·23	·30	·74507	1409	3 37 10
	6	14 28 40·730	−3·102	−12 46 38·23	+18·43	1·23	0·30	29·73098	−1391	3 33 11
	7	14 28 37·628	3·213	12 46 19·80	18·93	·23	·30	·71707	1372	3 29 12
	8	14 28 34·415	3·323	12 46 00·87	19·44	·23	·30	·70335	1354	3 25 13
	9	14 28 31·092	3·432	12 45 41·43	19·92	·23	·30	·68981	1334	3 21 14
	10	14 28 27·660	3·540	12 45 21·51	20·42	·23	·30	·67647	1315	3 17 14
	11	14 28 24·120	−3·647	−12 45 01·09	+20·90	1·23	0·30	29·66332	−1294	3 13 15
	12	14 28 20·473	3·752	12 44 40·19	21·37	·23	·30	·65038	1275	3 09 15
	13	14 28 16·721	3·853	12 44 18·82	21·85	·23	·30	·63763	1253	3 05 16
	14	14 28 12·868	3·954	12 43 56·97	22·30	·23	·30	·62510	1232	3 01 16
	15	14 28 08·914	4·052	12 43 34·67	22·75	·23	·30	·61278	1211	2 57 16
	16	14 28 04·862	−4·146	−12 43 11·92	+23·19	1·24	0·30	29·60067	−1190	2 53 16
	17	14 28 00·716	4·239	12 42 48·73	23·59	·24	·30	·58877	1167	2 49 16
	18	14 27 56·477	4·330	12 42 25·14	23·99	·24	·30	·57710	1144	2 45 16
	19	14 27 52·147	4·421	12 42 01·15	24·39	·24	·30	·56566	1122	2 41 16
	20	14 27 47·726	4·511	12 41 36·76	24·77	·24	·30	·55444	1098	2 37 15
	21	14 27 43·215	−4·601	−12 41 11·99	+25·15	1·24	0·30	29·54346	−1075	2 33 15
	22	14 27 38·614	4·690	12 40 46·84	25·53	·24	·30	·53271	1050	2 29 14
	23	14 27 33·924	4·777	12 40 21·31	25·92	·24	·30	·52221	1027	2 25 14
	24	14 27 29·147	4·864	12 39 55·39	26·29	·24	·30	·51194	1001	2 21 13
	25	14 27 24·283	4·946	12 39 29·10	26·66	·24	·30	·50193	977	2 17 12
	26	14 27 19·337	−5·027	−12 39 02·44	+27·00	1·24	0·30	29·49216	− 952	2 13 12
	27	14 27 14·310	5·103	12 38 35·44	27·34	·24	·30	·48264	925	2 09 11
	28	14 27 09·207	5·176	12 38 08·10	27·67	·24	·30	·47339	900	2 05 10
	29	14 27 04·031	5·248	12 37 40·43	27·97	·24	·30	·46439	874	2 01 09
	30	14 26 58·783	5·315	12 37 12·46	28·25	·24	·30	·45565	847	1 57 08
	31	14 26 53·468	−5·381	−12 36 44·21	+28·53	1·24	0·30	29·44718	− 820	1 53 06
Apr.	1	14 26 48·087		−12 36 15·68		1·24	0·30	29·43898		1 49 05

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Apr.	1	14 26 48·087	−5·445	−12 36 15·68	+28·78	1·24	0·30	29·43898	−794	1 49 05
	2	14 26 42·642	5·508	12 35 46·90	29·04	·24	·30	·43104	766	1 45 04
	3	14 26 37·134	5·568	12 35 17·86	29·27	·24	·30	·42338	739	1 41 02
	4	14 26 31·566	5·628	12 34 48·59	29·51	·24	·30	·41599	712	1 37 01
	5	14 26 25·938	5·684	12 34 19·08	29·73	·24	·30	·40887	683	1 32 59
	6	14 26 20·254	−5·740	−12 33 49·35	+29·94	1·24	0·30	29·40204	−656	1 28 58
	7	14 26 14·514	5·793	12 33 19·41	30·16	·24	·30	·39548	628	1 24 56
	8	14 26 08·721	5·844	12 32 49·25	30·35	·24	·30	·38920	600	1 20 54
	9	14 26 02·877	5·892	12 32 18·90	30·55	·24	·30	·38320	571	1 16 53
	10	14 25 56·985	5·937	12 31 48·35	30·72	·24	·30	·37749	543	1 12 51
	11	14 25 51·048	−5·979	−12 31 17·63	+30·88	1·24	0·30	29·37206	−515	1 08 49
	12	14 25 45·069	6·017	12 30 46·75	31·03	·24	·30	·36691	486	1 04 47
	13	14 25 39·052	6·052	12 30 15·72	31·15	·25	·30	·36205	457	1 00 45
	14	14 25 33·000	6·085	12 29 44·57	31·25	·25	·30	·35748	428	0 56 44
	15	14 25 26·915	6·117	12 29 13·32	31·35	·25	·30	·35320	399	0 52 42
	16	14 25 20·798	−6·147	−12 28 41·97	+31·42	1·25	0·30	29·34921	−370	0 48 40
	17	14 25 14·651	6·178	12 28 10·55	31·51	·25	·30	·34551	340	0 44 38
	18	14 25 08·473	6·206	12 27 39·04	31·58	·25	·30	·34211	311	0 40 36
	19	14 25 02·267	6·233	12 27 07·46	31·66	·25	·30	·33900	282	0 36 33
	20	14 24 56·034	6·258	12 26 35·80	31·71	·25	·30	·33618	252	0 32 31
	21	14 24 49·776	−6·279	−12 26 04·09	+31·77	1·25	0·30	29·33366	−222	0 28 29
	22	14 24 43·497	6·297	12 25 32·32	31·81	·25	·30	·33144	193	0 24 27
	23	14 24 37·200	6·312	12 25 00·51	31·84	·25	·30	·32951	162	0 20 25
	24	14 24 30·888	6·323	12 24 28·67	31·84	·25	·30	·32789	133	0 16 23
	25	14 24 24·565	6·330	12 23 56·83	31·83	·25	·30	·32656	103	0 12 21
	26	14 24 18·235	−6·335	−12 23 25·00	+31·80	1·25	0·30	29·32553	−72	0 08 18
	27	14 24 11·900	6·338	12 22 53·20	31·74	·25	·30	·32481	43	0 04 16
	28	14 24 05·562	6·337	12 22 21·46	31·69	·25	·30	·32438	−13	{0 00 14 23 56 12}
	29	14 23 59·225	6·335	12 21 49·77	31·61	·25	·30	·32425	+17	23 52 09
	30	14 23 52·890	6·331	12 21 18·16	31·53	·25	·30	·32442	47	23 48 07
May	1	14 23 46·559	−6·325	−12 20 46·63	+31·43	1·25	0·30	29·32489	+77	23 44 05
	2	14 23 40·234	6·317	12 20 15·20	31·33	·25	·30	·32566	106	23 40 03
	3	14 23 33·917	6·307	12 19 43·87	31·23	·25	·30	·32672	136	23 36 01
	4	14 23 27·610	6·296	12 19 12·64	31·10	·25	·30	·32808	166	23 31 58
	5	14 23 21·314	6·281	12 18 41·54	30·98	·25	·30	·32974	195	23 27 56
	6	14 23 15·033	−6·265	−12 18 10·56	+30·84	1·25	0·30	29·33169	+224	23 23 54
	7	14 23 08·768	6·244	12 17 39·72	30·69	·25	·30	·33393	254	23 19 52
	8	14 23 02·524	6·221	12 17 09·03	30·53	·25	·30	·33647	283	23 15 50
	9	14 22 56·303	6·194	12 16 38·50	30·35	·25	·30	·33930	311	23 11 48
	10	14 22 50·109	6·164	12 16 08·15	30·15	·25	·30	·34241	340	23 07 46
	11	14 22 43·945	−6·132	−12 15 38·00	+29·93	1·25	0·30	29·34581	+369	23 03 44
	12	14 22 37·813	6·097	12 15 08·07	29·68	·25	·30	·34950	398	22 59 42
	13	14 22 31·716	6·063	12 14 38·39	29·46	·25	·30	·35348	426	22 55 40
	14	14 22 25·653	6·027	12 14 08·93	29·20	·25	·30	·35774	454	22 51 38
	15	14 22 19·626	5·991	12 13 39·73	28·96	·25	·30	·36228	482	22 47 36
	16	14 22 13·635	−5·954	−12 13 10·77	+28·70	1·24	0·30	29·36710	+511	22 43 34
	17	14 22 07·681		−12 12 42·07		1·24	0·30	29·37221		22 39 33

NEPTUNE, 1960

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
May	17	14 22 07·681	−5·914	−12 12 42·07	+28·45	1·24	0·30	29·37221	+ 538	22 39 33
	18	14 22 01·767	5·872	12 12 13·62	28·19	·24	·30	·37759	567	22 35 31
	19	14 21 55·895	5·826	12 11 45·43	27·92	·24	·30	·38326	593	22 31 29
	20	14 21 50·069	5·778	12 11 17·51	27·62	·24	·30	·38919	622	22 27 28
	21	14 21 44·291	5·726	12 10 49·89	27·32	·24	·30	·39541	648	22 23 26
	22	14 21 38·565	−5·671	−12 10 22·57	+27·00	1·24	0·30	29·40189	+ 676	22 19 24
	23	14 21 32·894	5·613	12 09 55·57	26·65	·24	·30	·40865	702	22 15 23
	24	14 21 27·281	5·553	12 09 28·92	26·31	·24	·30	·41567	729	22 11 21
	25	14 21 21·728	5·492	12 09 02·61	25·93	·24	·30	·42296	756	22 07 20
	26	14 21 16·236	5·427	12 08 36·68	25·56	·24	·30	·43052	781	22 03 19
	27	14 21 10·809	−5·362	−12 08 11·12	+25·18	1·24	0·30	29·43833	+ 808	21 59 17
	28	14 21 05·447	5·297	12 07 45·94	24·78	·24	·30	·44641	832	21 55 16
	29	14 21 00·150	5·227	12 07 21·16	24·39	·24	·30	·45473	858	21 51 15
	30	14 20 54·923	5·159	12 06 56·77	23·98	·24	·30	·46331	883	21 47 14
	31	14 20 49·764	5·088	12 06 32·79	23·57	·24	·30	·47214	908	21 43 13
June	1	14 20 44·676	−5·015	−12 06 09·22	+23·16	1·24	0·30	29·48122	+ 932	21 39 12
	2	14 20 39·661	4·941	12 05 46·06	22·74	·24	·30	·49054	956	21 35 11
	3	14 20 34·720	4·863	12 05 23·32	22·31	·24	·30	·50010	979	21 31 11
	4	14 20 29·857	4·784	12 05 01·01	21·87	·24	·30	·50989	1003	21 27 10
	5	14 20 25·073	4·703	12 04 39·14	21·41	·24	·30	·51992	1026	21 23 09
	6	14 20 20·370	−4·616	−12 04 17·73	+20·96	1·24	0·30	29·53018	+1048	21 19 09
	7	14 20 15·754	4·530	12 03 56·77	20·47	·24	·30	·54066	1071	21 15 08
	8	14 20 11·224	4·441	12 03 36·30	19·97	·24	·30	·55137	1093	21 11 08
	9	14 20 06·783	4·351	12 03 16·33	19·47	·24	·30	·56230	1114	21 07 08
	10	14 20 02·432	4·262	12 02 56·86	18·95	·24	·30	·57344	1136	21 03 08
	11	14 19 58·170	−4·174	−12 02 37·91	+18·46	1·24	0·30	29·58480	+1156	20 59 08
	12	14 19 53·996	4·085	12 02 19·45	17·96	·24	·30	·59636	1178	20 55 08
	13	14 19 49·911	3·994	12 02 01·49	17·45	·23	·30	·60814	1198	20 51 08
	14	14 19 45·917	3·904	12 01 44·04	16·95	·23	·30	·62012	1217	20 47 08
	15	14 19 42·013	3·810	12 01 27·09	16·45	·23	·30	·63229	1238	20 43 08
	16	14 19 38·203	−3·713	−12 01 10·64	+15·93	1·23	0·30	29·64467	+1257	20 39 09
	17	14 19 34·490	3·613	12 00 54·71	15·39	·23	·30	·65724	1276	20 35 09
	18	14 19 30·877	3·512	12 00 39·32	14·85	·23	·30	·67000	1295	20 31 10
	19	14 19 27·365	3·410	12 00 24·47	14·30	·23	·30	·68295	1313	20 27 10
	20	14 19 23·955	3·304	12 00 10·17	13·73	·23	·30	·69608	1331	20 23 11
	21	14 19 20·651	−3·197	−11 59 56·44	+13·15	1·23	0·30	29·70939	+1349	20 19 12
	22	14 19 17·454	3·091	11 59 43·29	12·57	·23	·30	·72288	1365	20 15 13
	23	14 19 14·363	2·982	11 59 30·72	11·99	·23	·30	·73653	1382	20 11 14
	24	14 19 11·381	2·875	11 59 18·73	11·40	·23	·30	·75035	1399	20 07 15
	25	14 19 08·506	2·766	11 59 07·33	10·81	·23	·30	·76434	1414	20 03 17
	26	14 19 05·740	−2·656	−11 58 56·52	+10·22	1·23	0·30	29·77848	+1429	19 59 18
	27	14 19 03·084	2·547	11 58 46·30	9·63	·23	·30	·79277	1445	19 55 20
	28	14 19 00·537	2·436	11 58 36·67	9·03	·23	·30	·80722	1458	19 51 21
	29	14 18 58·101	2·323	11 58 27·64	8·45	·23	·30	·82180	1473	19 47 23
	30	14 18 55·778	2·211	11 58 19·19	7·85	·23	·29	·83653	1486	19 43 25
July	1	14 18 53·567	−2·096	−11 58 11·34	+ 7·25	1·22	0·29	29·85139	+1500	19 39 27
	2	14 18 51·471		−11 58 04·09		1·22	0·29	29·86639		19 35 29

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
July	1	14 18 53·567	−2·096	−11 58 11·34	+7·25	1·22	0·29	29·85139	+1500	19 39 27
	2	14 18 51·471	1·980	11 58 04·09	6·64	·22	·29	·86639	1512	19 35 29
	3	14 18 49·491	1·862	11 57 57·45	6·03	·22	·29	·88151	1523	19 31 31
	4	14 18 47·629	1·743	11 57 51·42	5·40	·22	·29	·89674	1536	19 27 34
	5	14 18 45·886	1·622	11 57 46·02	4·76	·22	·29	·91210	1547	19 23 36
	6	14 18 44·264	−1·501	−11 57 41·26	+4·13	1·22	0·29	29·92757	+1557	19 19 39
	7	14 18 42·763	1·381	11 57 37·13	3·49	·22	·29	·94314	1568	19 15 41
	8	14 18 41·382	1·262	11 57 33·64	2·84	·22	·29	·95882	1578	19 11 44
	9	14 18 40·120	1·146	11 57 30·80	2·22	·22	·29	·97460	1588	19 07 47
	10	14 18 38·974	1·028	11 57 28·58	1·60	·22	·29	29·99048	1596	19 03 50
	11	14 18 37·946	−0·911	−11 57 26·98	+0·99	1·22	0·29	30·00644	+1606	18 59 53
	12	14 18 37·035	0·793	11 57 25·99	+0·38	·22	·29	·02250	1613	18 55 56
	13	14 18 36·242	0·672	11 57 25·61	−0·24	·22	·29	·03863	1622	18 52 00
	14	14 18 35·570	0·551	11 57 25·85	0·86	·22	·29	·05485	1629	18 48 03
	15	14 18 35·019	0·426	11 57 26·71	1·49	·22	·29	·07114	1635	18 44 07
	16	14 18 34·593	−0·303	−11 57 28·20	−2·13	1·22	0·29	30·08749	+1643	18 40 11
	17	14 18 34·290	0·177	11 57 30·33	2·78	·21	·29	·10392	1648	18 36 15
	18	14 18 34·113	−0·052	11 57 33·11	3·42	·21	·29	·12040	1654	18 32 19
	19	14 18 34·061	+0·074	11 57 36·53	4·07	·21	·29	·13694	1659	18 28 23
	20	14 18 34·135	0·200	11 57 40·60	4·72	·21	·29	·15353	1664	18 24 27
	21	14 18 34·335	+0·324	−11 57 45·32	−5·37	1·21	0·29	30·17017	+1668	18 20 31
	22	14 18 34·659	0·449	11 57 50·69	6·01	·21	·29	·18685	1671	18 16 36
	23	14 18 35·108	0·572	11 57 56·70	6·66	·21	·29	·20356	1675	18 12 41
	24	14 18 35·680	0·697	11 58 03·36	7·28	·21	·29	·22031	1677	18 08 45
	25	14 18 36·377	0·820	11 58 10·64	7·92	·21	·29	·23708	1679	18 04 50
	26	14 18 37·197	+0·943	−11 58 18·56	−8·54	1·21	0·29	30·25387	+1681	18 00 55
	27	14 18 38·140	1·067	11 58 27·10	9·16	·21	·29	·27068	1682	17 57 00
	28	14 18 39·207	1·192	11 58 36·26	9·79	·21	·29	·28750	1683	17 53 06
	29	14 18 40·399	1·316	11 58 46·05	10·40	·21	·29	·30433	1683	17 49 11
	30	14 18 41·715	1·442	11 58 56·45	11·04	·21	·29	·32116	1682	17 45 16
	31	14 18 43·157	+1·569	−11 59 07·49	−11·66	1·21	0·29	30·33798	+1682	17 41 22
Aug.	1	14 18 44·726	1·694	11 59 19·15	12·30	·20	·29	·35480	1680	17 37 28
	2	14 18 46·420	1·821	11 59 31·45	12·93	·20	·29	·37160	1679	17 33 34
	3	14 18 48·241	1·946	11 59 44·38	13·57	·20	·29	·38839	1676	17 29 40
	4	14 18 50·187	2·069	11 59 57·95	14·19	·20	·29	·40515	1673	17 25 46
	5	14 18 52·256	+2·190	−12 00 12·14	−14·81	1·20	0·29	30·42188	+1671	17 21 52
	6	14 18 54·446	2·308	12 00 26·95	15·42	·20	·29	·43859	1667	17 17 58
	7	14 18 56·754	2·427	12 00 42·37	16·00	·20	·29	·45526	1663	17 14 05
	8	14 18 59·181	2·544	12 00 58·37	16·57	·20	·29	·47189	1659	17 10 11
	9	14 19 01·725	2·663	12 01 14·94	17·16	·20	·29	·48848	1654	17 06 18
	10	14 19 04·388	+2·783	−12 01 32·10	−17·73	1·20	0·29	30·50502	+1649	17 02 25
	11	14 19 07·171	2·903	12 01 49·83	18·31	·20	·29	·52151	1643	16 58 32
	12	14 19 10·074	3·023	12 02 08·14	18·90	·20	·29	·53794	1637	16 54 39
	13	14 19 13·097	3·145	12 02 27·04	19·49	·20	·29	·55431	1631	16 50 46
	14	14 19 16·242	3·264	12 02 46·53	20·08	·20	·29	·57062	1623	16 46 53
	15	14 19 19·506	+3·384	−12 03 06·61	−20·66	1·20	0·29	30·58685	+1616	16 43 01
	16	14 19 22·890		−12 03 27·27		1·19	0·29	30·60301		16 39 08

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Aug.	16	14 19 22·890	+3·503	−12 03 27·27	−21·23	1·19	0·29	30·60301	+1609	16 39 08
	17	14 19 26·393	3·619	12 03 48·50	21·82	·19	·29	·61910	1600	16 35 16
	18	14 19 30·012	3·736	12 04 10·32	22·37	·19	·29	·63510	1591	16 31 24
	19	14 19 33·748	3·850	12 04 32·69	22·94	·19	·29	·65101	1581	16 27 32
	20	14 19 37·598	3·964	12 04 55·63	23·49	·19	·29	·66682	1572	16 23 40
	21	14 19 41·562	+4·076	−12 05 19·12	−24·02	1·19	0·29	30·68254	+1562	16 19 48
	22	14 19 45·638	4·187	12 05 43·14	24·56	·19	·29	·69816	1551	16 15 56
	23	14 19 49·825	4·297	12 06 07·70	25·07	·19	·29	·71367	1540	16 12 04
	24	14 19 54·122	4·409	12 06 32·77	25·60	·19	·29	·72907	1528	16 08 13
	25	14 19 58·531	4·519	12 06 58·37	26·11	·19	·29	·74435	1517	16 04 21
	26	14 20 03·050	+4·629	−12 07 24·48	−26·62	1·19	0·29	30·75952	+1503	16 00 30
	27	14 20 07·679	4·739	12 07 51·10	27·14	·19	·29	·77455	1491	15 56 39
	28	14 20 12·418	4·849	12 08 18·24	27·65	·19	·29	·78946	1478	15 52 48
	29	14 20 17·267	4·958	12 08 45·89	28·16	·19	·29	·80424	1463	15 48 57
	30	14 20 22·225	5·063	12 09 14·05	28·65	·19	·29	·81887	1450	15 45 06
	31	14 20 27·288	+5·169	−12 09 42·70	−29·16	1·19	0·29	30·83337	+1435	15 41 15
Sept.	1	14 20 32·457	5·270	12 10 11·86	29·65	·19	·29	·84772	1420	15 37 24
	2	14 20 37·727	5·370	12 10 41·51	30·11	·18	·29	·86192	1405	15 33 34
	3	14 20 43·097	5·467	12 11 11·62	30·56	·18	·29	·87597	1389	15 29 43
	4	14 20 48·564	5·563	12 11 42·18	30·99	·18	·28	·88986	1374	15 25 53
	5	14 20 54·127	+5·658	−12 12 13·17	−31·43	1·18	0·28	30·90360	+1357	15 22 02
	6	14 20 59·785	5·754	12 12 44·60	31·84	·18	·28	·91717	1341	15 18 12
	7	14 21 05·539	5·849	12 13 16·44	32·27	·18	·28	·93058	1323	15 14 22
	8	14 21 11·388	5·946	12 13 48·71	32·69	·18	·28	·94381	1307	15 10 32
	9	14 21 17·334	6·040	12 14 21·40	33·12	·18	·28	·95688	1288	15 06 42
	10	14 21 23·374	+6·136	−12 14 54·52	−33·53	1·18	0·28	30·96976	+1271	15 02 52
	11	14 21 29·510	6·227	12 15 28·05	33·95	·18	·28	·98247	1252	14 59 03
	12	14 21 35·737	6·319	12 16 02·00	34·35	·18	·28	30·99499	1234	14 55 13
	13	14 21 42·056	6·408	12 16 36·35	34·76	·18	·28	31·00733	1214	14 51 23
	14	14 21 48·464	6·496	12 17 11·11	35·14	·18	·28	·01947	1195	14 47 34
	15	14 21 54·960	+6·580	−12 17 46·25	−35·52	1·18	0·28	31·03142	+1175	14 43 44
	16	14 22 01·540	6·665	12 18 21·77	35·89	·18	·28	·04317	1155	14 39 55
	17	14 22 08·205	6·746	12 18 57·66	36·23	·18	·28	·05472	1134	14 36 06
	18	14 22 14·951	6·827	12 19 33·89	36·58	·18	·28	·06606	1113	14 32 17
	19	14 22 21·778	6·905	12 20 10·47	36·91	·18	·28	·07719	1092	14 28 28
	20	14 22 28·683	+6·983	−12 20 47·38	−37·22	1·18	0·28	31·08811	+1070	14 24 39
	21	14 22 35·666	7·061	12 21 24·60	37·54	·18	·28	·09881	1049	14 20 50
	22	14 22 42·727	7·136	12 22 02·14	37·85	·18	·28	·10930	1026	14 17 01
	23	14 22 49·863	7·213	12 22 39·99	38·16	·17	·28	·11956	1004	14 13 12
	24	14 22 57·076	7·287	12 23 18·15	38·46	·17	·28	·12960	980	14 09 24
	25	14 23 04·363	+7·361	−12 23 56·61	−38·76	1·17	0·28	31·13940	+ 958	14 05 35
	26	14 23 11·724	7·431	12 24 35·37	39·05	·17	·28	·14898	934	14 01 46
	27	14 23 19·155	7·500	12 25 14·42	39·34	·17	·28	·15832	910	13 57 58
	28	14 23 26·655	7·565	12 25 53·76	39·60	·17	·28	·16742	887	13 54 10
	29	14 23 34·220	7·628	12 26 33·36	39·85	·17	·28	·17629	862	13 50 21
	30	14 23 41·848	+7·686	−12 27 13·21	−40·10	1·17	0·28	31·18491	+ 839	13 46 33
Oct.	1	14 23 49·534		−12 27 53·31		1·17	0·28	31·19330		13 42 45

NEPTUNE, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Oct.	1	14 23 49·534	+7·744	−12 27 53·31	−40·30	1·17	0·28	31·19330	+ 813	13 42 45
	2	14 23 57·278	7·801	12 28 33·61	40·50	·17	·28	·20143	789	13 38 56
	3	14 24 05·079	7·856	12 29 14·11	40·70	·17	·28	·20932	764	13 35 08
	4	14 24 12·935	7·911	12 29 54·81	40·89	·17	·28	·21696	739	13 31 20
	5	14 24 20·846	7·965	12 30 35·70	41·08	·17	·28	·22435	713	13 27 32
	6	14 24 28·811	+8·020	−12 31 16·78	−41·27	1·17	0·28	31·23148	+ 688	13 23 44
	7	14 24 36·831	8·073	12 31 58·05	41·44	·17	·28	·23836	662	13 19 56
	8	14 24 44·904	8·123	12 32 39·49	41·63	·17	·28	·24498	637	13 16 09
	9	14 24 53·027	8·172	12 33 21·12	41·79	·17	·28	·25135	610	13 12 21
	10	14 25 01·199	8·219	12 34 02·91	41·96	·17	·28	·25745	584	13 08 33
	11	14 25 09·418	+8·263	−12 34 44·87	−42·10	1·17	0·28	31·26329	+ 557	13 04 45
	12	14 25 17·681	8·305	12 35 26·97	42·23	·17	·28	·26886	530	13 00 58
	13	14 25 25·986	8·344	12 36 09·20	42·36	·17	·28	·27416	504	12 57 10
	14	14 25 34·330	8·382	12 36 51·56	42·46	·17	·28	·27920	476	12 53 22
	15	14 25 42·712	8·416	12 37 34·02	42·56	·17	·28	·28396	449	12 49 35
	16	14 25 51·128	+8·450	−12 38 16·58	−42·64	1·17	0·28	31·28845	+ 422	12 45 47
	17	14 25 59·578	8·481	12 38 59·22	42·71	·17	·28	·29267	394	12 42 00
	18	14 26 08·059	8·512	12 39 41·93	42·77	·17	·28	·29661	366	12 38 12
	19	14 26 16·571	8·542	12 40 24·70	42·82	·17	·28	·30027	338	12 34 25
	20	14 26 25·113	8·570	12 41 07·52	42·87	·17	·28	·30365	310	12 30 38
	21	14 26 33·683	+8·597	−12 41 50·39	−42·93	1·17	0·28	31·30675	+ 281	12 26 50
	22	14 26 42·280	8·624	12 42 33·32	42·96	·17	·28	·30956	254	12 23 03
	23	14 26 50·904	8·646	12 43 16·28	43·00	·17	·28	·31210	225	12 19 16
	24	14 26 59·550	8·667	12 43 59·28	43·02	·17	·28	·31435	196	12 15 28
	25	14 27 08·217	8·684	12 44 42·30	43·05	·17	·28	·31631	168	12 11 41
	26	14 27 16·901	+8·696	−12 45 25·35	−43·03	1·17	0·28	31·31799	+ 140	12 07 54
	27	14 27 25·597	8·707	12 46 08·38	43·00	·17	·28	·31939	111	12 04 06
	28	14 27 34·304	8·714	12 46 51·38	42·96	·17	·28	·32050	82	12 00 19
	29	14 27 43·018	8·721	12 47 34·34	42·91	·17	·28	·32132	54	11 56 32
	30	14 27 51·739	8·725	12 48 17·25	42·83	·17	·28	·32186	+ 25	11 52 45
	31	14 28 00·464	+8·730	−12 49 00·08	−42·76	1·17	0·28	31·32211	− 4	11 48 58
Nov.	1	14 28 09·194	8·733	12 49 42·84	42·69	·17	·28	·32207	32	11 45 10
	2	14 28 17·927	8·736	12 50 25·53	42·60	·17	·28	·32175	61	11 41 23
	3	14 28 26·663	8·737	12 51 08·13	42·52	·17	·28	·32114	89	11 37 36
	4	14 28 35·400	8·736	12 51 50·65	42·44	·17	·28	·32025	118	11 33 49
	5	14 28 44·136	+8·734	−12 52 33·09	−42·33	1·17	0·28	31·31907	− 146	11 30 01
	6	14 28 52·870	8·728	12 53 15·42	42·23	·17	·28	·31761	175	11 26 14
	7	14 29 01·598	8·720	12 53 57·65	42·12	·17	·28	·31586	204	11 22 27
	8	14 29 10·318	8·710	12 54 39·77	41·99	·17	·28	·31382	232	11 18 40
	9	14 29 19·028	8·697	12 55 21·76	41·84	·17	·28	·31150	261	11 14 52
	10	14 29 27·725	+8·681	−12 56 03·60	−41·69	1·17	0·28	31·30889	− 289	11 11 05
	11	14 29 36·406	8·663	12 56 45·29	41·53	·17	·28	·30600	318	11 07 18
	12	14 29 45·069	8·643	12 57 26·82	41·33	·17	·28	·30282	346	11 03 31
	13	14 29 53·712	8·621	12 58 08·15	41·15	·17	·28	·29936	375	10 59 43
	14	14 30 02·333	8·599	12 58 49·30	40·93	·17	·28	·29561	403	10 55 56
	15	14 30 10·932	+8·573	−12 59 30·23	−40·73	1·17	0·28	31·29158	− 432	10 52 09
	16	14 30 19·505		−13 00 10·96		1·17	0·28	31·28726		10 48 21

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Nov.	16	14 30 19·505	+8·549	−13 00 10·96	−40·52	1·17	0·28	31·28726	− 459	10 48 21
	17	14 30 28·054	8·522	13 00 51·48	40·30	·17	·28	·28267	488	10 44 34
	18	14 30 36·576	8·494	13 01 31·78	40·07	·17	·28	·27779	516	10 40 46
	19	14 30 45·070	8·463	13 02 11·85	39·85	·17	·28	·27263	544	10 36 59
	20	14 30 53·533	8·431	13 02 51·70	39·61	·17	·28	·26719	572	10 33 11
	21	14 31 01·964	+8·394	−13 03 31·31	−39·37	1·17	0·28	31·26147	− 599	10 29 24
	22	14 31 10·358	8·353	13 04 10·68	39·11	·17	·28	·25548	626	10 25 36
	23	14 31 18·711	8·309	13 04 49·79	38·83	·17	·28	·24922	654	10 21 49
	24	14 31 27·020	8·263	13 05 28·62	38·52	·17	·28	·24268	681	10 18 01
	25	14 31 35·283	8·214	13 06 07·14	38·21	·17	·28	·23587	707	10 14 13
	26	14 31 43·497	+8·164	−13 06 45·35	−37·89	1·17	0·28	31·22880	− 734	10 10 25
	27	14 31 51·661	8·114	13 07 23·24	37·55	·17	·28	·22146	761	10 06 38
	28	14 31 59·775	8·063	13 08 00·79	37·22	·17	·28	·21385	786	10 02 50
	29	14 32 07·838	8·011	13 08 38·01	36·89	·17	·28	·20599	813	9 59 02
	30	14 32 15·849	7·959	13 09 14·90	36·55	·17	·28	·19786	838	9 55 14
Dec.	1	14 32 23·808	+7·903	−13 09 51·45	−36·21	1·17	0·28	31·18948	− 864	9 51 26
	2	14 32 31·711	7·848	13 10 27·66	35·86	·17	·28	·18084	888	9 47 38
	3	14 32 39·559	7·788	13 11 03·52	35·51	·17	·28	·17196	914	9 43 50
	4	14 32 47·347	7·726	13 11 39·03	35·16	·17	·28	·16282	939	9 40 02
	5	14 32 55·073	7·663	13 12 14·19	34·77	·17	·28	·15343	963	9 36 13
	6	14 33 02·736	+7·597	−13 12 48·96	−34·40	1·17	0·28	31·14380	− 987	9 32 25
	7	14 33 10·333	7·527	13 13 23·36	34·00	·17	·28	·13393	1012	9 28 37
	8	14 33 17·860	7·457	13 13 57·36	33·59	·17	·28	·12381	1035	9 24 48
	9	14 33 25·317	7·384	13 14 30·95	33·17	·18	·28	·11346	1059	9 21 00
	10	14 33 32·701	7·309	13 15 04·12	32·75	·18	·28	·10287	1082	9 17 11
	11	14 33 40·010	+7·233	−13 15 36·87	−32·31	1·18	0·28	31·09205	−1106	9 13 22
	12	14 33 47·243	7·157	13 16 09·18	31·86	·18	·28	·08099	1128	9 09 34
	13	14 33 54·400	7·078	13 16 41·04	31·42	·18	·28	·06971	1150	9 05 45
	14	14 34 01·478	6·999	13 17 12·46	30·97	·18	·28	·05821	1173	9 01 56
	15	14 34 08·477	6·921	13 17 43·43	30·52	·18	·28	·04648	1195	8 58 07
	16	14 34 15·398	+6·839	−13 18 13·95	−30·06	1·18	0·28	31·03453	−1216	8 54 18
	17	14 34 22·237	6·755	13 18 44·01	29·62	·18	·28	·02237	1237	8 50 29
	18	14 34 28·992	6·669	13 19 13·63	29·15	·18	·28	31·01000	1258	8 46 40
	19	14 34 35·661	6·579	13 19 42·78	28·68	·18	·28	30·99742	1278	8 42 50
	20	14 34 42·240	6·485	13 20 11·46	28·19	·18	·28	·98464	1299	8 39 01
	21	14 34 48·725	+6·390	−13 20 39·65	−27·68	1·18	0·28	30·97165	−1318	8 35 11
	22	14 34 55·115	6·290	13 21 07·33	27·15	·18	·28	·95847	1337	8 31 22
	23	14 35 01·405	6·193	13 21 34·48	26·63	·18	·28	·94510	1356	8 27 32
	24	14 35 07·598	6·092	13 22 01·11	26·08	·18	·28	·93154	1374	8 23 42
	25	14 35 13·690	5·994	13 22 27·19	25·55	·18	·28	·91780	1392	8 19 52
	26	14 35 19·684	+5·894	−13 22 52·74	−25·02	1·18	0·28	30·90388	−1410	8 16 02
	27	14 35 25·578	5·794	13 23 17·76	24·47	·18	·28	·88978	1427	8 12 12
	28	14 35 31·372	5·692	13 23 42·23	23·95	·18	·29	·87551	1443	8 08 22
	29	14 35 37·064	5·590	13 24 06·18	23·41	·18	·29	·86108	1460	8 04 32
	30	14 35 42·654	5·485	13 24 29·59	22·88	·19	·29	·84648	1475	8 00 41
	31	14 35 48·139	+5·379	−13 24 52·47	−22·32	1·19	0·29	30·83173	−1491	7 56 51
	32	14 35 53·518		−13 25 14·79		1·19	0·29	30·81682		7 53 00

PLUTO, 1960

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Astrometric Right Ascension 1950·0		Astrometric Declination 1950·0		Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″			h m
Jan. −1	10 50 16·914	−8·220	+20 53 03·83	+150·30	0·26	33·31973	−5924	4 19
3	10 50 08·694	9·988	20 55 34·13	156·83	·26	·26049	5640	4 03
7	10 49 58·706	11·677	20 58 10·96	162·48	·27	·20409	5331	3 48
11	10 49 47·029	13·285	21 00 53·44	167·19	·27	·15078	4995	3 32
15	10 49 33·744	14·808	21 03 40·63	171·00	·27	·10083	4637	3 16
19	10 49 18·936	−16·240	+21 06 31·63	+173·87	0·27	33·05446	−4258	3 00
23	10 49 02·696	17·573	21 09 25·50	175·71	·27	33·01188	3854	2 44
27	10 48 45·123	18·786	21 12 21·21	176·49	·27	32·97334	3432	2 28
31	10 48 26·337	19·866	21 15 17·70	176·17	·27	·93902	2991	2 12
Feb. 4	10 48 06·471	20·808	21 18 13·87	174·80	·27	·90911	2540	1 56
8	10 47 45·663	−21·610	+21 21 08·67	+172·42	0·27	32·88371	−2077	1 40
12	10 47 24·053	22·275	21 24 01·09	169·08	·27	·86294	1609	1 23
16	10 47 01·778	22·805	21 26 50·17	164·81	·27	·84685	1133	1 07
20	10 46 38·973	23·189	21 29 34·98	159·56	·27	·83552	654	0 51
24	10 46 15·784	23·419	21 32 14·54	153·35	·27	·82898	−170	0 35
28	10 45 52·365	−23·488	+21 34 47·89	+146·22	0·27	32·82728	+311	0 19
Mar. 3	10 45 28·877	23·398	21 37 14·11	138·26	·27	·83039	787	0 03
7	10 45 05·479	23·157	21 39 32·37	129·57	·27	·83826	1253	23 43
11	10 44 42·322	22·774	21 41 41·94	120·23	·27	·85079	1710	23 27
15	10 44 19·548	22·255	21 43 42·17	110·27	·27	·86789	2155	23 11
19	10 43 57·293	−21·600	+21 45 32·44	+99·75	0·27	32·88944	+2588	22 55
23	10 43 35·693	20·806	21 47 12·19	88·64	·27	·91532	3006	22 38
27	10 43 14·887	19·871	21 48 40·83	77·08	·27	·94538	3407	22 22
31	10 42 55·016	18·809	21 49 57·91	65·13	·27	32·97945	3787	22 06
Apr. 4	10 42 36·207	17·631	21 51 03·04	52·95	·27	33·01732	4142	21 50
8	10 42 18·576	−16·353	+21 51 55·99	+40·59	0·27	33·05874	+4474	21 34
12	10 42 02·223	14·987	21 52 36·58	28·12	·27	·10348	4782	21 18
16	10 41 47·236	13·532	21 53 04·70	15·52	·27	·15130	5065	21 02
20	10 41 33·704	11·990	21 53 20·22	+2·85	·27	·20195	5325	20 46
24	10 41 21·714	10·366	21 53 23·07	−9·79	·26	·25520	5556	20 31
28	10 41 11·348	−8·675	+21 53 13·28	−22·34	0·26	33·31076	+5756	20 15
May 2	10 41 02·673	6·934	21 52 50·94	34·67	·26	·36832	5926	19 59
6	10 40 55·739	5·156	21 52 16·27	46·74	·26	·42758	6065	19 43
10	10 40 50·583	3·353	21 51 29·53	58·52	·26	·48823	6175	19 27
14	10 40 47·230	−1·527	21 50 31·01	70·02	·26	·54998	6258	19 11
18	10 40 45·703	+0·324	+21 49 20·99	−81·23	0·26	33·61256	+6312	18 56
22	10 40 46·027	2·191	21 47 59·76	92·05	·26	·67568	6335	18 40
26	10 40 48·218	4·059	21 46 27·71	102·41	·26	·73903	6326	18 24
30	10 40 52·277	5·915	21 44 45·30	112·28	·26	·80229	6287	18 09
June 3	10 40 58·192	7·744	21 42 53·02	121·58	·26	·86516	6217	17 53
7	10 41 05·936	+9·541	+21 40 51·44	−130·35	0·26	33·92733	+6122	17 37
11	10 41 15·477	11·305	21 38 41·09	138·60	·26	33·98855	5999	17 22
15	10 41 26·782	13·040	21 36 22·49	146·33	·26	34·04854	5852	17 06
19	10 41 39·822	14·737	21 33 56·16	153·47	·26	·10706	5677	16 51
23	10 41 54·559	16·384	21 31 22·69	159·97	·26	·16383	5475	16 35
27	10 42 10·943	+17·967	+21 28 42·72	−165·81	0·26	34·21858	+5247	16 20
July 1	10 42 28·910		+21 25 56·91		0·26	34·27105		16 04

Double transit, March 3

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Astrometric Right Ascension 1950.0 (h m s)	Diff. (s)	Astrometric Declination 1950.0 (° ′ ″)	Diff. (″)	Hor. Par. (″)	True Distance from the Earth	Diff.	Ephemeris Transit (h m)
July	1	10 42 28.910	+19.481	+21 25 56.91	−170.95	0.26	34.27105	+4994	16 04
	5	10 42 48.391	20.918	21 23 05.96	175.42	.26	.32099	4723	15 49
	9	10 43 09.309	22.286	21 20 10.54	179.28	.26	.36822	4432	15 34
	13	10 43 31.595	23.584	21 17 11.26	182.50	.26	.41254	4121	15 18
	17	10 43 55.179	24.809	21 14 08.76	185.05	.26	.45375	3792	15 03
	21	10 44 19.988	+25.948	+21 11 03.71	−186.89	0.26	34.49167	+3443	14 48
	25	10 44 45.936	26.994	21 07 56.82	187.98	.25	.52610	3077	14 32
	29	10 45 12.930	27.938	21 04 48.84	188.35	.25	.55687	2697	14 17
Aug.	2	10 45 40.868	28.783	21 01 40.49	188.01	.25	.58384	2306	14 02
	6	10 46 09.651	29.532	20 58 32.48	187.04	.25	.60690	1906	13 47
	10	10 46 39.183	+30.191	+20 55 25.44	−185.40	0.25	34.62596	+1496	13 31
	14	10 47 09.374	30.753	20 52 20.04	183.07	.25	.64092	1077	13 16
	18	10 47 40.127	31.212	20 49 16.97	180.03	.25	.65169	649	13 01
	22	10 48 11.339	31.556	20 46 16.94	176.26	.25	.65818	+ 216	12 46
	26	10 48 42.895	31.787	20 43 20.68	171.77	.25	.66034	− 220	12 30
	30	10 49 14.682	+31.902	+20 40 28.91	−166.64	0.25	34.65814	− 656	12 15
Sept.	3	10 49 46.584	31.914	20 37 42.27	160.89	.25	.65158	1089	12 00
	7	10 50 18.498	31.824	20 35 01.38	154.55	.25	.64069	1519	11 45
	11	10 50 50.322	31.629	20 32 26.83	147.58	.25	.62550	1949	11 30
	15	10 51 21.951	31.322	20 29 59.25	139.95	.25	.60601	2373	11 14
	19	10 51 53.273	+30.897	+20 27 39.30	−131.69	0.25	34.58228	−2790	10 59
	23	10 52 24.170	30.354	20 25 27.61	122.86	.25	.55438	3199	10 44
	27	10 52 54.524	29.699	20 23 24.75	113.48	.25	.52239	3593	10 29
Oct.	1	10 53 24.223	28.941	20 21 31.27	103.65	.26	.48646	3973	10 13
	5	10 53 53.164	28.085	20 19 47.62	93.37	.26	.44673	4337	9 58
	9	10 54 21.249	+27.132	+20 18 14.25	− 82.64	0.26	34.40336	−4688	9 43
	13	10 54 48.381	26.073	20 16 51.61	71.44	.26	.35648	5021	9 28
	17	10 55 14.454	24.909	20 15 40.17	59.85	.26	.30627	5335	9 12
	21	10 55 39.363	23.640	20 14 40.32	47.90	.26	.25292	5627	8 57
	25	10 56 03.003	22.277	20 13 52.42	35.70	.26	.19665	5893	8 42
	29	10 56 25.280	+20.834	+20 13 16.72	− 23.33	0.26	34.13772	−6132	8 26
Nov.	2	10 56 46.114	19.319	20 12 53.39	− 10.79	.26	.07640	6346	8 11
	6	10 57 05.433	17.729	20 12 42.60	+ 1.84	.26	34.01294	6535	7 56
	10	10 57 23.162	16.066	20 12 44.44	14.60	.26	33.94759	6695	7 40
	14	10 57 39.228	14.330	20 12 59.04	27.37	.26	.88064	6827	7 25
	18	10 57 53.558	+12.528	+20 13 26.41	+ 40.12	0.26	33.81237	−6927	7 09
	22	10 58 06.086	10.677	20 14 06.53	52.67	.26	.74310	6993	6 54
	26	10 58 16.763	8.792	20 14 59.20	64.97	.26	.67317	7024	6 38
	30	10 58 25.555	6.883	20 16 04.17	76.96	.26	.60293	7025	6 23
Dec.	4	10 58 32.438	4.952	20 17 21.13	88.63	.26	.53268	6993	6 07
	8	10 58 37.390	+ 3.003	+20 18 49.76	+ 99.91	0.26	33.46275	−6930	5 51
	12	10 58 40.393	+ 1.041	20 20 29.67	110.75	.26	.39345	6834	5 36
	16	10 58 41.434	− 0.921	20 22 20.42	121.04	.26	.32511	6704	5 20
	20	10 58 40.513	2.867	20 24 21.46	130.65	.26	.25807	6538	5 04
	24	10 58 37.646	4.775	20 26 32.11	139.52	.27	.19269	6339	4 48
	28	10 58 32.871	− 6.637	+20 28 51.63	+147.61	0.27	33.12930	−6110	4 33
	32	10 58 26.234		+20 31 19.24		0.27	33.06820		4 17

CERES, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. − Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Mar. 6	20 31 47·28	+93·37	+0 34·61	−23 30 22·6	+192·9	+2 09·6	2·45	3·598 214	9 36 30
7	20 33 20·65	92·97	34·60	23 27 09·7	193·7	2 10·7	2·45	·589 671	9 34 07
8	20 34 53·62	92·59	34·58	23 23 56·0	194·3	2 11·8	2·46	·581 013	9 31 44
9	20 36 26·21	92·19	34·56	23 20 41·7	194·8	2 12·9	2·46	·572 241	9 29 20
10	20 37 58·40	91·79	34·54	23 17 26·9	195·3	2 13·9	2·47	·563 357	9 26 55
11	20 39 30·19	+91·39	+0 34·52	−23 14 11·6	+195·8	+2 14·9	2·48	3·554 360	9 24 31
12	20 41 01·58	90·98	34·50	23 10 55·8	196·1	2 16·0	2·48	·545 254	9 22 06
13	20 42 32·56	90·57	34·48	23 07 39·7	196·3	2 17·0	2·49	·536 038	9 19 40
14	20 44 03·13	90·15	34·45	23 04 23·4	196·5	2 18·0	2·50	·526 713	9 17 14
15	20 45 33·28	89·73	34·43	23 01 06·9	196·6	2 19·0	2·50	·517 282	9 14 48
16	20 47 03·01	+89·32	+0 34·40	−22 57 50·3	+196·6	+2 20·0	2·51	3·507 743	9 12 21
17*	20 48 32·33	88·88	34·38	22 54 33·7	196·5	2 21·0	2·52	·498 098	9 09 54
18	20 50 01·21	88·45	34·36	22 51 17·2	196·4	2 22·1	2·52	·488 348	9 07 26
19	20 51 29·66	88·01	34·35	22 48 00·8	196·0	2 23·1	2·53	·478 494	9 04 58
20	20 52 57·67	87·56	34·34	22 44 44·8	195·8	2 24·1	2·54	·468 535	9 02 30
21	20 54 25·23	+87·12	+0 34·32	−22 41 29·0	+195·2	+2 25·1	2·55	3·458 475	9 00 01
22	20 55 52·35	86·65	34·31	22 38 13·8	194·7	2 26·1	2·55	·448 313	8 57 31
23	20 57 19·00	86·19	34·30	22 34 59·1	194·1	2 27·0	2·56	·438 051	8 55 02
24	20 58 45·19	85·72	34·28	22 31 45·0	193·4	2 27·9	2·57	·427 689	8 52 31
25	21 00 10·91	85·24	34·26	22 28 31·6	192·5	2 28·8	2·58	·417 230	8 50 01
26	21 01 36·15	+84·75	+0 34·24	−22 25 19·1	+191·6	+2 29·7	2·58	3·406 673	8 47 29
27	21 03 00·90	84·26	34·22	22 22 07·5	190·6	2 30·6	2·59	·396 022	8 44 58
28	21 04 25·16	83·76	34·20	22 18 56·9	189·5	2 31·6	2·60	·385 278	8 42 25
29	21 05 48·92	83·26	34·18	22 15 47·4	188·3	2 32·5	2·61	·374 442	8 39 53
30*	21 07 12·18	82·74	34·16	22 12 39·1	187·0	2 33·4	2·62	·363 516	8 37 19
31	21 08 34·92	+82·23	+0 34·14	−22 09 32·1	+185·6	+2 34·3	2·63	3·352 502	8 34 46
Apr. 1	21 09 57·15		+0 34·12	−22 06 26·5		+2 35·2	2·63	3·341 402	8 32 11

Magnitude : Mar. 7, 9·1 ; Mar. 27, 9·0

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. − Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Apr. 1	21 09 57·15	+ 81·70	+0 34·12	−22 06 26·5	+ 184·2	+2 35·2	2·63	3·341 402	8 32 11
2	21 11 18·85	81·18	34·11	22 03 22·3	182·6	2 36·1	2·64	·330 216	8 29 37
3	21 12 40·03	80·65	34·10	22 00 19·7	181·0	2 37·0	2·65	·318 948	8 27 01
4	21 14 00·68	80·10	34·09	21 57 18·7	179·2	2 37·8	2·66	·307 598	8 24 26
5	21 15 20·78	79·56	34·08	21 54 19·5	177·4	2 38·7	2·67	·296 168	8 21 49
6	21 16 40·34	+ 79·02	+0 34·07	−21 51 22·1	+ 175·5	+2 39·5	2·68	3·284 661	8 19 12
7	21 17 59·36	78·46	34·06	21 48 26·6	173·4	2 40·3	2·69	·273 076	8 16 35
8	21 19 17·82	77·90	34·04	21 45 33·2	171·4	2 41·1	2·70	·261 417	8 13 57
9	21 20 35·72	77·34	34·03	21 42 41·8	169·1	2 41·9	2·71	·249 684	8 11 18
10	21 21 53·06	76·77	34·01	21 39 52·7	166·9	2 42·7	2·72	·237 880	8 08 39
11	21 23 09·83	+ 76·20	+0 34·00	−21 37 05·8	+ 164·5	+2 43·5	2·73	3·226 005	8 05 59
12	21 24 26·03	75·61	33·98	21 34 21·3	162·0	2 44·2	2·74	·214 062	8 03 19
13	21 25 41·64	75·04	33·96	21 31 39·3	159·3	2 45·0	2·75	·202 050	8 00 38
14*	21 26 56·68	74·44	33·96	21 29 00·0	156·7	2 45·9	2·76	·189 972	7 57 57
15	21 28 11·12	73·84	33·95	21 26 23·3	153·9	2 46·7	2·77	·177 829	7 55 15
16	21 29 24·96	+ 73·23	+0 33·94	−21 23 49·4	+ 151·0	+2 47·4	2·78	3·165 622	7 52 32
17	21 30 38·19	72·62	33·94	21 21 18·4	147·9	2 48·2	2·79	·153 352	7 49 49
18	21 31 50·81	71·99	33·94	21 18 50·5	144·8	2 49·0	2·80	·141 021	7 47 05
19	21 33 02·80	71·36	33·94	21 16 25·7	141·6	2 49·7	2·81	·128 631	7 44 21
20	21 34 14·16	70·71	33·93	21 14 04·1	138·2	2 50·5	2·82	·116 182	7 41 36
21	21 35 24·87	+ 70·06	+0 33·92	−21 11 45·9	+ 134·8	+2 51·1	2·84	3·103 678	7 38 50
22	21 36 34·93	69·40	33·92	21 09 31·1	131·1	2 51·8	2·85	·091 119	7 36 04
23	21 37 44·33	68·73	33·91	21 07 20·0	127·5	2 52·5	2·86	·078 508	7 33 17
24	21 38 53·06	68·05	33·89	21 05 12·5	123·7	2 53·2	2·87	·065 847	7 30 29
25	21 40 01·11	67·35	33·89	21 03 08·8	119·9	2 53·9	2·88	·053 138	7 27 40
26	21 41 08·46	+ 66·66	+0 33·88	−21 01 08·9	+ 115·8	+2 54·5	2·90	3·040 383	7 24 51
27*	21 42 15·12	65·95	33·87	20 59 13·1	111·7	2 55·2	2·91	·027 584	7 22 02
28	21 43 21·07	65·23	33·87	20 57 21·4	107·5	2 55·9	2·92	·014 744	7 19 11
29	21 44 26·30	64·51	33·87	20 55 33·9	103·2	2 56·6	2·93	3·001 865	7 16 20
30	21 45 30·81	63·77	33·87	20 53 50·7	98·8	2 57·3	2·95	2·988 949	7 13 28
May 1	21 46 34·58	+ 63·03	+0 33·87	−20 52 11·9	+ 94·2	+2 57·9	2·96	2·975 999	7 10 35
2	21 47 37·61	62·28	33·88	20 50 37·7	89·7	2 58·6	2·97	·963 017	7 07 42
3	21 48 39·89	61·52	33·88	20 49 08·0	84·9	2 59·2	2·98	·950 005	7 04 48
4	21 49 41·41	60·76	33·88	20 47 43·1	80·1	2 59·8	3·00	·936 965	7 01 53
5	21 50 42·17	59·98	33·88	20 46 23·0	75·3	3 00·4	3·01	·923 900	6 58 57
6	21 51 42·15	+ 59·19	+0 33·88	−20 45 07·7	+ 70·2	+3 01·0	3·02	2·910 812	6 56 01
7	21 52 41·34	58·40	33·88	20 43 57·5	65·0	3 01·5	3·04	·897 703	6 53 03
8	21 53 39·74	57·60	33·88	20 42 52·5	59·9	3 02·1	3·05	·884 575	6 50 05
9	21 54 37·34	56·80	33·88	20 41 52·6	54·5	3 02·6	3·07	·871 430	6 47 07
10	21 55 34·14	55·97	33·88	20 40 58·1	49·2	3 03·2	3·08	·858 271	6 44 07
11*	21 56 30·11	+ 55·15	+0 33·88	−20 40 08·9	+ 43·6	+3 03·8	3·09	2·845 100	6 41 07
12	21 57 25·26	54·30	33·89	20 39 25·3	37·9	3 04·4	3·11	·831 917	6 38 05
13	21 58 19·56	53·46	33·90	20 38 47·4	32·2	3 05·0	3·12	·818 726	6 35 03
14	21 59 13·02	52·60	33·92	20 38 15·2	26·3	3 05·5	3·14	·805 528	6 32 00
15	22 00 05·62	51·72	33·93	20 37 48·9	20·4	3 06·1	3·15	·792 325	6 28 57
16	22 00 57·34	+ 50·83	+0 33·94	−20 37 28·5	+ 14·2	+3 06·7	3·17	2·779 120	6 25 52
17	22 01 48·17		+0 33·95	−20 37 14·3		+3 07·2	3·18	2·765 915	6 22 46

Magnitude: Apr. 16, 8·8; May 6, 8·7

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

CERES, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. − Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
May 17	22 01 48·17	+49·93	+0 33·95	−20 37 14·3	+8·1	+3 07·2	3·18	2·765 915	6 22 46
18	22 02 38·10	49·02	33·96	20 37 06·2	+1·8	3 07·6	3·20	·752 712	6 19 40
19	22 03 27·12	48·08	33·97	20 37 04·4	−4·7	3 08·1	3·21	·739 513	6 16 33
20	22 04 15·20	47·15	33·98	20 37 09·1	11·2	3 08·6	3·23	·726 322	6 13 24
21	22 05 02·35	46·19	33·99	20 37 20·3	17·8	3 09·0	3·24	·713 141	6 10 15
22	22 05 48·54	+45·21	+0 33·99	−20 37 38·1	−24·5	+3 09·5	3·26	2·699 974	6 07 05
23	22 06 33·75	44·24	34·00	20 38 02·6	31·4	3 10·0	3·28	·686 822	6 03 54
24	22 07 17·99	43·24	34·01	20 38 34·0	38·2	3 10·5	3·29	·673 690	6 00 42
25*	22 08 01·23	42·23	34·03	20 39 12·2	45·3	3 10·9	3·31	·660 580	5 57 28
26	22 08 43·46	41·21	34·04	20 39 57·5	52·3	3 11·4	3·32	·647 496	5 54 14
27	22 09 24·67	+40·17	+0 34·06	−20 40 49·8	−59·4	+3 11·9	3·34	2·634 440	5 50 59
28	22 10 04·84	39·13	34·08	20 41 49·2	66·7	3 12·3	3·36	·621 416	5 47 43
29	22 10 43·97	38·07	34·10	20 42 55·9	74·0	3 12·8	3·37	·608 426	5 44 26
30	22 11 22·04	37·00	34·12	20 44 09·9	81·4	3 13·2	3·39	·595 475	5 41 07
31	22 11 59·04	35·91	34·14	20 45 31·3	88·8	3 13·6	3·41	·582 565	5 37 48
June 1	22 12 34·95	+34·82	+0 34·16	−20 47 00·1	−96·4	+3 14·0	3·43	2·569 699	5 34 28
2	22 13 09·77	33·72	34·18	20 48 36·5	103·8	3 14·3	3·44	·556 881	5 31 06
3	22 13 43·49	32·60	34·20	20 50 20·3	111·6	3 14·7	3·46	·544 114	5 27 44
4	22 14 16·09	31·47	34·21	20 52 11·9	119·2	3 15·0	3·48	·531 401	5 24 20
5	22 14 47·56	30·32	34·23	20 54 11·1	126·9	3 15·4	3·49	·518 745	5 20 55
6	22 15 17·88	+29·18	+0 34·25	−20 56 18·0	−134·7	+3 15·7	3·51	2·506 149	5 17 29
7	22 15 47·06	28·01	34·27	20 58 32·7	142·6	3 16·1	3·53	·493 615	5 14 02
8*	22 16 15·07	26·84	34·29	21 00 55·3	150·4	3 16·5	3·55	·481 148	5 10 34
9	22 16 41·91	25·65	34·32	21 03 25·7	158·4	3 16·8	3·57	·468 750	5 07 04
10	22 17 07·56	24·45	34·35	21 06 04·1	166·4	3 17·2	3·58	·456 423	5 03 34
11	22 17 32·01	+23·23	+0 34·38	−21 08 50·5	−174·3	+3 17·6	3·60	2·444 171	5 00 02
12	22 17 55·24	21·99	34·42	21 11 44·8	182·4	3 17·9	3·62	·431 997	4 56 29
13	22 18 17·23	20·75	34·45	21 14 47·2	190·5	3 18·2	3·64	·419 904	4 52 55
14	22 18 37·98	19·49	34·48	21 17 57·7	198·7	3 18·5	3·66	·407 895	4 49 19
15	22 18 57·47	18·21	34·51	21 21 16·4	206·7	3 18·8	3·67	·395 974	4 45 42
16	22 19 15·68	+16·92	+0 34·53	−21 24 43·1	−215·0	+3 19·0	3·69	2·384 145	4 42 04
17	22 19 32·60	15·61	34·56	21 28 18·1	223·0	3 19·2	3·71	·372 411	4 38 25
18	22 19 48·21	14·30	34·58	21 32 01·1	231·2	3 19·5	3·73	·360 775	4 34 44
19	22 20 02·51	12·96	34·61	21 35 52·3	239·2	3 19·7	3·75	·349 243	4 31 03
20	22 20 15·47	11·62	34·64	21 39 51·5	247·4	3 19·9	3·77	·337 818	4 27 19
21*	22 20 27·09	+10·26	+0 34·67	−21 43 58·9	−255·3	+3 20·2	3·78	2·326 504	4 23 35
22	22 20 37·35	8·90	34·71	21 48 14·2	263·4	3 20·4	3·80	·315 306	4 19 49
23	22 20 46·25	7·52	34·75	21 52 37·6	271·2	3 20·7	3·82	·304 226	4 16 02
24	22 20 53·77	6·14	34·78	21 57 08·8	279·1	3 20·9	3·84	·293 270	4 12 13
25	22 20 59·91	4·74	34·82	22 01 47·9	286·8	3 21·1	3·86	·282 442	4 08 23
26	22 21 04·65	+3·34	+0 34·86	−22 06 34·7	−294·5	+3 21·3	3·87	2·271 745	4 04 31
27	22 21 07·99	1·94	34·90	22 11 29·2	302·1	3 21·4	3·89	·261 184	4 00 39
28	22 21 09·93	+0·53	34·94	22 16 31·3	309·5	3 21·6	3·91	·250 762	3 56 45
29	22 21 10·46	−0·89	34·98	22 21 40·8	316·8	3 21·7	3·93	·240 485	3 52 49
30	22 21 09·57	2·31	35·02	22 26 57·6	324·0	3 21·8	3·95	·230 355	3 48 52
July 1	22 21 07·26	−3·74	+0 35·05	−22 32 21·6	−331·0	+3 21·9	3·96	2·220 377	3 44 54
2	22 21 03·52		+0 35·09	−22 37 52·6		+3 22·0	3·98	2·210 555	3 40 54

Magnitude: May 26, 8·5; June 15, 8·3

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. − Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
July 1	22 21 07·26	−3·74	+0 35·05	−22 32 21·6	−331·0	+3 21·9	3·96	2·220 377	3 44 54
2	22 21 03·52	5·16	35·09	22 37 52·6	337·9	3 22·0	3·98	·210 555	3 40 54
3	22 20 58·36	6·58	35·13	22 43 30·5	344·6	3 22·1	4·00	·200 892	3 36 53
4	22 20 51·78	8·01	35·17	22 49 15·1	351·1	3 22·1	4·02	·191 393	3 32 50
5	22 20 43·77	9·44	35·21	22 55 06·2	357·6	3 22·2	4·03	·182 060	3 28 46
6*	22 20 34·33	−10·86	+0 35·25	−23 01 03·8	−363·6	+3 22·3	4·05	2·172 897	3 24 40
7	22 20 23·47	12·29	35·30	23 07 07·4	369·7	3 22·4	4·07	·163 909	3 20 34
8	22 20 11·18	13·72	35·36	23 13 17·1	375·5	3 22·5	4·08	·155 097	3 16 25
9	22 19 57·46	15·13	35·41	23 19 32·6	381·0	3 22·6	4·10	·146 467	3 12 16
10	22 19 42·33	16·57	35·46	23 25 53·6	386·4	3 22·6	4·12	·138 021	3 08 04
11	22 19 25·76	−17·98	+0 35·51	−23 32 20·0	−391·5	+3 22·6	4·13	2·129 763	3 03 52
12	22 19 07·78	19·39	35·56	23 38 51·5	396·3	3 22·5	4·15	·121 696	2 59 38
13	22 18 48·39	20·81	35·61	23 45 27·8	400·9	3 22·5	4·16	·113 825	2 55 23
14	22 18 27·58	22·22	35·65	23 52 08·7	405·3	3 22·4	4·18	·106 154	2 51 06
15	22 18 05·36	23·61	35·70	23 58 54·0	409·2	3 22·3	4·19	·098 686	2 46 48
16	22 17 41·75	−24·99	+0 35·74	−24 05 43·2	−412·9	+3 22·3	4·21	2·091 425	2 42 28
17	22 17 16·76	26·37	35·79	24 12 36·1	416·4	3 22·2	4·22	·084 375	2 38 08
18	22 16 50·39	27·73	35·84	24 19 32·5	419·3	3 22·1	4·24	·077 541	2 33 45
19*	22 16 22·66	29·07	35·90	24 26 31·8	422·0	3 22·0	4·25	·070 926	2 29 22
20	22 15 53·59	30·39	35·95	24 33 33·8	424·4	3 21·9	4·26	·064 533	2 24 57
21	22 15 23·20	−31·69	+0 36·01	−24 40 38·2	−426·2	+3 21·8	4·28	2·058 367	2 20 31
22	22 14 51·51	32·97	36·06	24 47 44·4	427·9	3 21·7	4·29	·052 432	2 16 03
23	22 14 18·54	34·22	36·12	24 54 52·3	429·0	3 21·5	4·30	·046 730	2 11 34
24	22 13 44·32	35·44	36·18	25 02 01·3	429·8	3 21·3	4·31	·041 265	2 07 04
25	22 13 08·88	36·64	36·23	25 09 11·1	430·1	3 21·1	4·32	·036 040	2 02 33
26	22 12 32·24	−37·81	+0 36·29	−25 16 21·2	−430·1	+3 20·9	4·33	2·031 058	1 58 01
27	22 11 54·43	38·94	36·34	25 23 31·3	429·6	3 20·6	4·34	·026 323	1 53 27
28	22 11 15·49	40·03	36·39	25 30 40·9	428·8	3 20·4	4·35	·021 837	1 48 53
29	22 10 35·46	41·09	36·44	25 37 49·7	427·4	3 20·1	4·36	·017 602	1 44 17
30	22 09 54·37	42·11	36·50	25 44 57·1	425·7	3 19·8	4·37	·013 621	1 39 40
31	22 09 12·26	−43·09	+0 36·54	−25 52 02·8	−423·6	+3 19·5	4·38	2·009 896	1 35 02
Aug. 1	22 08 29·17	44·03	36·60	25 59 06·4	421·0	3 19·2	4·39	·006 430	1 30 24
2*	22 07 45·14	44·93	36·66	26 06 07·4	418·0	3 19·0	4·39	·003 223	1 25 44
3	22 07 00·21	45·78	36·71	26 13 05·4	414·7	3 18·7	4·40	2·000 278	1 21 03
4	22 06 14·43	46·60	36·78	26 20 00·1	410·9	3 18·4	4·41	1·997 596	1 16 22
5	22 05 27·83	−47·36	+0 36·84	−26 26 51·0	−406·7	+3 18·1	4·41	1·995 178	1 11 40
6	22 04 40·47	48·08	36·90	26 33 37·7	402·2	3 17·7	4·42	·993 026	1 06 57
7	22 03 52·39	48·76	36·96	26 40 19·9	397·2	3 17·3	4·42	·991 141	1 02 13
8	22 03 03·63	49·38	37·02	26 46 57·1	391·8	3 17·0	4·42	·989 524	0 57 29
9	22 02 14·25	49·97	37·07	26 53 28·9	386·2	3 16·5	4·43	·988 176	0 52 44
10	22 01 24·28	−50·51	+0 37·12	−26 59 55·1	−380·0	+3 16·1	4·43	1·987 098	0 47 58
11	22 00 33·77	50·98	37·17	27 06 15·1	373·6	3 15·6	4·43	·986 291	0 43 12
12	21 59 42·79	51·41	37·22	27 12 28·7	366·7	3 15·2	4·43	·985 757	0 38 26
13	21 58 51·38	51·79	37·27	27 18 35·4	359·5	3 14·7	4·43	·985 496	0 33 39
14*	21 57 59·59	52·10	37·32	27 24 34·9	351·9	3 14·3	4·43	·985 509	0 28 51
15	21 57 07·49	−52·36	+0 37·37	−27 30 26·8	−344·0	+3 13·9	4·43	1·985 797	0 24 04
16	21 56 15·13		+0 37·42	−27 36 10·8		+3 13·4	4·43	1·986 360	0 19 16

Magnitude : July 5, 8·1 ; July 25, 7·9 ; Aug. 14, 7·9

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

CERES, 1960

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension: Astrometric 1950·0		Right Ascension: App. − Astr.	Declination: Astrometric 1950·0		Declination: App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Aug. 16	21 56 15·13	−52·57	+0 37·42	−27 36 10·8	−335·8	+3 13·4	4·43	1·986 360	0 19 16
17	21 55 22·56	52·70	37·48	27 41 46·6	327·1	3 12·9	4·43	·987 198	0 14 28
18	21 54 29·86	52·79	37·53	27 47 13·7	318·3	3 12·5	4·43	·988 311	0 09 40
19	21 53 37·07	52·81	37·58	27 52 32·0	309·1	3 12·0	4·42	·989 699	0 04 51
20	21 52 44·26	52·78	37·63	27 57 41·1	299·6	3 11·5	4·42	·991 362	{0 00 03 / 23 55 14}
21	21 51 51·48	−52·67	+0 37·68	−28 02 40·7	−289·9	+3 11·0	4·42	1·993 298	23 50 26
22	21 50 58·81	52·51	37·73	28 07 30·6	279·9	3 10·5	4·41	·995 508	23 45 38
23	21 50 06·30	52·28	37·77	28 12 10·5	269·7	3 09·9	4·41	1·997 990	23 40 50
24	21 49 14·02	52·00	37·81	28 16 40·2	259·4	3 09·4	4·40	2·000 743	23 36 03
25	21 48 22·02	51·66	37·84	28 20 59·6	248·7	3 08·8	4·39	·003 765	23 31 16
26	21 47 30·36	−51·25	+0 37·88	−28 25 08·3	−237·9	+3 08·3	4·39	2·007 055	23 26 29
27	21 46 39·11	50·79	37·91	28 29 06·2	227·1	3 07·7	4·38	·010 611	23 21 42
28	21 45 48·32	50·26	37·95	28 32 53·3	216·0	3 07·2	4·37	·014 431	23 16 57
29*	21 44 58·06	49·69	37·98	28 36 29·3	204·9	3 06·7	4·36	·018 512	23 12 11
30	21 44 08·37	49·07	38·02	28 39 54·2	193·6	3 06·2	4·35	·022 853	23 07 27
31	21 43 19·30	−48·38	+0 38·06	−28 43 07·8	−182·4	+3 05·7	4·34	2·027 449	23 02 43
Sept. 1	21 42 30·92	47·65	38·10	28 46 10·2	171·0	3 05·2	4·33	·032 299	22 57 59
2	21 41 43·27	46·87	38·13	28 49 01·2	159·6	3 04·7	4·32	·037 400	22 53 17
3	21 40 56·40	46·05	38·17	28 51 40·8	148·1	3 04·2	4·31	·042 749	22 48 35
4	21 40 10·35	45·18	38·20	28 54 08·9	136·8	3 03·7	4·30	·048 343	22 43 54
5	21 39 25·17	−44·28	+0 38·22	−28 56 25·7	−125·3	+3 03·1	4·28	2·054 179	22 39 14
6	21 38 40·89	43·32	38·24	28 58 31·0	114·0	3 02·6	4·27	·060 254	22 34 35
7	21 37 57·57	42·32	38·26	29 00 25·0	102·5	3 02·1	4·26	·066 567	22 29 57
8	21 37 15·25	41·30	38·28	29 02 07·5	91·2	3 01·6	4·25	·073 113	22 25 20
9	21 36 33·95	40·23	38·29	29 03 38·7	79·8	3 01·1	4·23	·079 890	22 20 45
10*	21 35 53·72	−39·12	+0 38·31	−29 04 58·5	−68·5	+3 00·6	4·22	2·086 895	22 16 10
11	21 35 14·60	37·98	38·32	29 06 07·0	57·3	3 00·2	4·20	·094 125	22 11 36
12	21 34 36·62	36·80	38·34	29 07 04·3	46·1	2 59·7	4·19	·101 577	22 07 03
13	21 33 59·82	35·59	38·35	29 07 50·4	35·0	2 59·3	4·17	·109 248	22 02 32
14	21 33 24·23	34·35	38·37	29 08 25·4	23·9	2 58·9	4·16	·117 135	21 58 02
15	21 32 49·88	−33·07	+0 38·38	−29 08 49·3	−13·1	+2 58·4	4·14	2·125 233	21 53 33
16	21 32 16·81	31·77	38·39	29 09 02·4	−2·2	2 58·0	4·13	·133 541	21 49 05
17	21 31 45·04	30·44	38·40	29 09 04·6	+8·5	2 57·6	4·11	·142 052	21 44 39
18	21 31 14·60	29·09	38·40	29 08 56·1	19·1	2 57·2	4·09	·150 766	21 40 14
19	21 30 45·51	27·71	38·40	29 08 37·0	29·6	2 56·8	4·08	·159 676	21 35 51
20	21 30 17·80	−26·30	+0 38·40	−29 08 07·4	+39·9	+2 56·4	4·06	2·168 781	21 31 28
21	21 29 51·50	24·89	38·39	29 07 27·5	50·2	2 56·0	4·04	·178 074	21 27 08
22	21 29 26·61	23·45	38·39	29 06 37·3	60·2	2 55·6	4·02	·187 553	21 22 48
23	21 29 03·16	21·99	38·38	29 05 37·1	70·1	2 55·3	4·01	·197 213	21 18 30
24	21 28 41·17	20·53	38·37	29 04 27·0	79·9	2 55·0	3·99	·207 051	21 14 14
25*	21 28 20·64	−19·04	+0 38·36	−29 03 07·1	+89·5	+2 54·7	3·97	2·217 060	21 09 59
26	21 28 01·60	17·56	38·35	29 01 37·6	98·9	2 54·4	3·95	·227 238	21 05 45
27	21 27 44·04	16·06	38·34	28 59 58·7	108·1	2 54·2	3·93	·237 580	21 01 33
28	21 27 27·98	14·56	38·34	28 58 10·6	117·2	2 54·0	3·92	·248 080	20 57 23
29	21 27 13·42	13·06	38·33	28 56 13·4	126·1	2 53·8	3·90	·258 736	20 53 13
30	21 27 00·36	−11·55	+0 38·32	−28 54 07·3	+134·9	+2 53·6	3·88	2·269 542	20 49 06
Oct. 1	21 26 48·81		+0 38·31	−28 51 52·4		+2 53·3	3·86	2·280 495	20 45 00

Magnitude: Sept. 3, 7·9; Sept. 23, 8·1

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

CERES, 1960

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Oct. 1	21 26 48·81	− 10·06	+0 38·31	−28 51 52·4	+143·4	+2 53·3	3·86	2·280 495	20 45 00
2	21 26 38·75	8·55	38·29	28 49 29·0	151·9	2 53·1	3·84	·291 590	20 40 55
3	21 26 30·20	7·05	38·27	28 46 57·1	160·1	2 52·9	3·82	·302 824	20 36 52
4	21 26 23·15	5·56	38·25	28 44 17·0	168·2	2 52·7	3·80	·314 192	20 32 50
5	21 26 17·59	4·07	38·22	28 41 28·8	176·1	2 52·5	3·78	·325 691	20 28 50
6	21 26 13·52	− 2·59	+0 38·19	−28 38 32·7	+183·8	+2 52·4	3·77	2·337 317	20 24 51
7	21 26 10·93	− 1·11	38·16	28 35 28·9	191·6	2 52·3	3·75	·349 066	20 20 54
8*	21 26 09·82	+ 0·37	38·14	28 32 17·3	199·0	2 52·2	3·73	·360 936	20 16 58
9	21 26 10·19	1·84	38·11	28 28 58·3	206·4	2 52·2	3·71	·372 921	20 13 04
10	21 26 12·03	3·30	38·09	28 25 31·9	213·7	2 52·1	3·69	·385 020	20 09 11
11	21 26 15·33	+ 4·75	+0 38·06	−28 21 58·2	+220·7	+2 52·1	3·67	2·397 228	20 05 20
12	21 26 20·08	6·20	38·04	28 18 17·5	227·7	2 52·1	3·65	·409 541	20 01 30
13	21 26 26·28	7·64	38·01	28 14 29·8	234·6	2 52·0	3·63	·421 956	19 57 41
14	21 26 33·92	9·07	37·98	28 10 35·2	241·3	2 52·0	3·62	·434 469	19 53 54
15	21 26 42·99	10·49	37·95	28 06 33·9	247·8	2 52·0	3·60	·447 077	19 50 08
16	21 26 53·48	+ 11·90	+0 37·91	−28 02 26·1	+254·3	+2 52·0	3·58	2·459 775	19 46 24
17	21 27 05·38	13·29	37·88	27 58 11·8	260·7	2 52·0	3·56	·472 561	19 42 41
18	21 27 18·67	14·69	37·84	27 53 51·1	266·9	2 52·1	3·54	·485 429	19 38 59
19	21 27 33·36	16·07	37·80	27 49 24·2	273·0	2 52·1	3·52	·498 377	19 35 19
20	21 27 49·43	17·42	37·75	27 44 51·2	279·0	2 52·2	3·51	·511 401	19 31 40
21	21 28 06·85	+ 18·79	+0 37·71	−27 40 12·2	+284·8	+2 52·3	3·49	2·524 496	19 28 03
22*	21 28 25·64	20·11	37·67	27 35 27·4	290·6	2 52·4	3·47	·537 659	19 24 27
23	21 28 45·75	21·44	37·63	27 30 36·8	296·2	2 52·6	3·45	·550 886	19 20 52
24	21 29 07·19	22·74	37·60	27 25 40·6	301·7	2 52·7	3·43	·564 173	19 17 18
25	21 29 29·93	24·03	37·56	27 20 38·9	307·2	2 52·9	3·42	·577 516	19 13 46
26	21 29 53·96	+ 25·30	+0 37·53	−27 15 31·7	+312·4	+2 53·1	3·40	2·590 911	19 10 15
27	21 30 19·26	26·55	37·49	27 10 19·3	317·6	2 53·3	3·38	·604 355	19 06 45
28	21 30 45·81	27·78	37·45	27 05 01·7	322·7	2 53·5	3·36	·617 844	19 03 16
29	21 31 13·59	29·00	37·41	26 59 39·0	327·7	2 53·6	3·35	·631 375	18 59 49
30	21 31 42·59	30·19	37·37	26 54 11·3	332·6	2 53·8	3·33	·644 945	18 56 23
31	21 32 12·78	+ 31·37	+0 37·32	−26 48 38·7	+337·4	+2 54·0	3·31	2·658 550	18 52 58
Nov. 1	21 32 44·15	32·52	37·27	26 43 01·3	342·2	2 54·2	3·29	·672 187	18 49 34
2	21 33 16·67	33·66	37·22	26 37 19·1	346·8	2 54·5	3·28	·685 854	18 46 11
3	21 33 50·33	34·79	37·17	26 31 32·3	351·4	2 54·7	3·26	·699 547	18 42 50
4*	21 34 25·12	35·89	37·12	26 25 40·9	355·9	2 55·0	3·24	·713 265	18 39 29
5	21 35 01·01	+ 36·98	+0 37·07	−26 19 45·0	+360·3	+2 55·3	3·23	2·727 003	18 36 10
6	21 35 37·99	38·05	37·03	26 13 44·7	364·8	2 55·6	3·21	·740 761	18 32 52
7	21 36 16·04	39·11	36·98	26 07 39·9	369·1	2 55·9	3·20	·754 534	18 29 34
8	21 36 55·15	40·14	36·94	26 01 30·8	373·3	2 56·2	3·18	·768 320	18 26 18
9	21 37 35·29	41·17	36·90	25 55 17·5	377·5	2 56·6	3·16	·782 117	18 23 03
10	21 38 16·46	+ 42·18	+0 36·85	−25 49 00·0	+381·7	+2 56·9	3·15	2·795 921	18 19 49
11	21 38 58·64	43·18	36·81	25 42 38·3	385·8	2 57·2	3·13	·809 730	18 16 35
12	21 39 41·82	44·15	36·76	25 36 12·5	389·9	2 57·5	3·12	·823 542	18 13 23
13	21 40 25·97	45·11	36·71	25 29 42·6	393·8	2 57·8	3·10	·837 353	18 10 12
14	21 41 11·08	46·07	36·66	25 23 08·8	397·8	2 58·2	3·09	·851 161	18 07 01
15	21 41 57·15	+ 46·99	+0 36·60	−25 16 31·0	+401·7	+2 58·5	3·07	2·864 963	18 03 52
16	21 42 44·14		+0 36·55	−25 09 49·3		+2 58·8	3·06	2·878 756	18 00 44

Magnitude : Oct. 13, 8·3 ; Nov. 2, 8·5

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

CERES, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. –Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. –Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Nov. 16	21 42 44·14	+47·92	+0 36·55	−25 09 49·3	+405·5	+2 58·8	3·06	2·878 756	18 00 44
17	21 43 32·06	48·82	36·49	25 03 03·8	409·3	2 59·2	3·04	·892 537	17 57 36
18	21 44 20·88	49·70	36·44	24 56 14·5	413·0	2 59·6	3·03	·906 303	17 54 29
19*	21 45 10·58	50·58	36·39	24 49 21·5	416·7	3 00·0	3·01	·920 052	17 51 23
20	21 46 01·16	51·43	36·35	24 42 24·8	420·4	3 00·4	3·00	·933 780	17 48 18
21	21 46 52·59	+52·27	+0 36·31	−24 35 24·4	+423·9	+3 00·9	2·99	2·947 484	17 45 14
22	21 47 44·86	53·10	36·26	24 28 20·5	427·4	3 01·3	2·97	·961 163	17 42 11
23	21 48 37·96	53·90	36·22	24 21 13·1	430·9	3 01·7	2·96	·974 812	17 39 08
24	21 49 31·86	54·69	36·17	24 14 02·2	434·3	3 02·1	2·95	2·988 429	17 36 07
25	21 50 26·55	55·46	36·13	24 06 47·9	437·6	3 02·5	2·93	3·002 012	17 33 06
26	21 51 22·01	+56·21	+0 36·08	−23 59 30·3	+441·0	+3 02·9	2·92	3·015 558	17 30 05
27	21 52 18·22	56·95	36·02	23 52 09·3	444·3	3 03·3	2·91	·029 066	17 27 06
28	21 53 15·17	57·67	35·97	23 44 45·0	447·5	3 03·7	2·89	·042 532	17 24 07
29	21 54 12·84	58·38	35·91	23 37 17·5	450·6	3 04·1	2·88	·055 955	17 21 09
30	21 55 11·22	59·08	35·86	23 29 46·9	453·9	3 04·5	2·87	·069 334	17 18 12
Dec. 1	21 56 10·30	+59·75	+0 35·81	−23 22 13·0	+456·9	+3 05·0	2·86	3·082 665	17 15 15
2*	21 57 10·05	60·41	35·76	23 14 36·1	460·1	3 05·4	2·84	·095 948	17 12 19
3	21 58 10·46	61·07	35·71	23 06 56·0	463·1	3 05·9	2·83	·109 180	17 09 24
4	21 59 11·53	61·71	35·67	22 59 12·9	466·1	3 06·4	2·82	·122 360	17 06 29
5	22 00 13·24	62·33	35·62	22 51 26·8	469·2	3 06·8	2·81	·135 486	17 03 35
6	22 01 15·57	+62·94	+0 35·58	−22 43 37·6	+472·1	+3 07·3	2·80	3·148 556	17 00 41
7	22 02 18·51	63·55	35·53	22 35 45·5	475·1	3 07·7	2·78	·161 568	16 57 48
8	22 03 22·06	64·14	35·49	22 27 50·4	477·9	3 08·2	2·77	·174 520	16 54 56
9	22 04 26·20	64·72	35·44	22 19 52·5	480·9	3 08·6	2·76	·187 411	16 52 04
10	22 05 30·92	65·29	35·39	22 11 51·6	483·7	3 09·0	2·75	·200 238	16 49 13
11	22 06 36·21	+65·85	+0 35·34	−22 03 47·9	+486·5	+3 09·5	2·74	3·213 001	16 46 23
12	22 07 42·06	66·39	35·29	21 55 41·4	489·4	3 09·9	2·73	·225 696	16 43 33
13	22 08 48·45	66·94	35·23	21 47 32·0	492·1	3 10·3	2·72	·238 322	16 40 43
14	22 09 55·39	67·46	35·18	21 39 19·9	494·8	3 10·7	2·71	·250 877	16 37 54
15	22 11 02·85	67·98	35·13	21 31 05·1	497·6	3 11·2	2·70	·263 359	16 35 06
16*	22 12 10·83	+68·48	+0 35·09	−21 22 47·5	+500·1	+3 11·6	2·69	3·275 765	16 32 18
17	22 13 19·31	68·98	35·04	21 14 27·4	502·9	3 12·1	2·68	·288 095	16 29 30
18	22 14 28·29	69·47	35·00	21 06 04·5	505·4	3 12·6	2·67	·300 345	16 26 43
19	22 15 37·76	69·94	34·96	20 57 39·1	508·0	3 13·1	2·66	·312 513	16 23 57
20	22 16 47·70	70·40	34·92	20 49 11·1	510·5	3 13·5	2·65	·324 597	16 21 11
21	22 17 58·10	+70·85	+0 34·88	−20 40 40·6	+512·9	+3 14·0	2·64	3·336 596	16 18 25
22	22 19 08·95	71·29	34·84	20 32 07·7	515·4	3 14·4	2·63	·348 508	16 15 40
23	22 20 20·24	71·72	34·80	20 23 32·3	517·8	3 14·8	2·62	·360 330	16 12 55
24	22 21 31·96	72·13	34·75	20 14 54·5	520·1	3 15·3	2·61	·372 062	16 10 11
25	22 22 44·09	72·54	34·70	20 06 14·4	522·5	3 15·6	2·60	·383 702	16 07 27
26	22 23 56·63	+72·93	+0 34·65	−19 57 31·9	+524·7	+3 16·0	2·59	3·395 247	16 04 44
27	22 25 09·56	73·31	34·60	19 48 47·2	527·0	3 16·5	2·58	·406 699	16 02 01
28	22 26 22·87	73·69	34·56	19 40 00·2	529·1	3 16·9	2·58	·418 054	15 59 18
29	22 27 36·56	74·06	34·52	19 31 11·1	531·4	3 17·3	2·57	·429 312	15 56 36
30*	22 28 50·62	74·41	34·47	19 22 19·7	533·6	3 17·7	2·56	·440 472	15 53 54
31	22 30 05·03	+74·77	+0 34·43	−19 13 26·1	+535·6	+3 18·2	2·55	3·451 532	15 51 12
32	22 31 19·80		+0 34·40	−19 04 30·5		+3 18·6	2·54	3·462 492	15 48 31

Magnitude : Nov. 22, 8·7 ; Dec. 12, 8·9 ; Dec. 32, 9·1

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Jan. 30	18 10 57·25	+ 81·31	+0 28·74	+ 5 00 52·7	+264·3	+0 13·2	2·32	3·796 850	9 37 25
31	18 12 18·56	80·92	28·73	5 05 17·0	270·4	0 14·2	2·32	·791 201	9 34 50
Feb. 1*	18 13 39·48	80·52	28·73	5 09 47·4	276·5	0 15·2	2·33	·785 446	9 32 15
2	18 15 00·00	80·12	28·72	5 14 23·9	282·5	0 16·2	2·33	·779 584	9 29 39
3	18 16 20·12	79·69	28·72	5 19 06·4	288·6	0 17·3	2·33	·773 617	9 27 02
4	18 17 39·81	+ 79·28	+0 28·72	+ 5 23 55·0	+294·5	+0 18·3	2·34	3·767 546	9 24 26
5	18 18 59·09	78·85	28·72	5 28 49·5	300·4	0 19·3	2·34	·761 372	9 21 49
6	18 20 17·94	78·41	28·72	5 33 49·9	306·3	0 20·4	2·34	·755 097	9 19 11
7	18 21 36·35	77·98	28·72	5 38 56·2	312·2	0 21·4	2·35	·748 720	9 16 33
8	18 22 54·33	77·53	28·72	5 44 08·4	318·0	0 22·4	2·35	·742 244	9 13 54
9	18 24 11·86	+ 77·07	+0 28·72	+ 5 49 26·4	+323·8	+0 23·4	2·36	3·735 669	9 11 16
10	18 25 28·93	76·62	28·73	5 54 50·2	329·6	0 24·3	2·36	·728 997	9 08 36
11	18 26 45·55	76·15	28·73	6 00 19·8	335·2	0 25·3	2·37	·722 227	9 05 56
12	18 28 01·70	75·68	28·72	6 05 55·0	341·0	0 26·2	2·37	·715 362	9 03 16
13	18 29 17·38	75·20	28·72	6 11 36·0	346·6	0 27·2	2·37	·708 401	9 00 35
14	18 30 32·58	+ 74·71	+0 28·72	+ 6 17 22·6	+352·2	+0 28·1	2·38	3·701 347	8 57 54
15	18 31 47·29		+0 28·71	+ 6 23 14·8		+0 29·0	2·38	3·694 199	8 55 12

Magnitude: Jan. 27, 9·9

* On the date so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

PALLAS, 1960

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. – Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. – Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Feb. 15	18 31 47·29	+ 74·23	+0 28·71	+ 6 23 14·8	+ 357·7	+0 29·0	2·38	3·694 199	8 55 12
16*	18 33 01·52	73·72	28·70	6 29 12·5	363·3	0 30·0	2·39	·686 958	8 52 30
17	18 34 15·24	73·22	28·70	6 35 15·8	368·8	0 30·9	2·39	·679 625	8 49 47
18	18 35 28·46	72·70	28·69	6 41 24·6	374·3	0 31·9	2·40	·672 202	8 47 04
19	18 36 41·16	72·18	28·69	6 47 38·9	379·7	0 32·8	2·40	·664 687	8 44 20
20	18 37 53·34	+ 71·65	+0 28·68	+ 6 53 58·6	+ 385·1	+0 33·8	2·41	3·657 083	8 41 36
21	18 39 04·99	71·10	28·68	7 00 23·7	390·5	0 34·7	2·41	·649 390	8 38 51
22	18 40 16·09	70·56	28·68	7 06 54·2	395·7	0 35·7	2·42	·641 610	8 36 06
23	18 41 26·65	69·99	28·69	7 13 29·9	401·0	0 36·5	2·42	·633 742	8 33 20
24	18 42 36·64	69·43	28·69	7 20 10·9	406·2	0 37·4	2·43	·625 789	8 30 34
25	18 43 46·07	+ 68·84	+0 28·68	+ 7 26 57·1	+ 411·4	+0 38·3	2·43	3·617 752	8 27 47
26	18 44 54·91	68·26	28·68	7 33 48·5	416·4	0 39·1	2·44	·609 632	8 24 59
27	18 46 03·17	67·66	28·67	7 40 44·9	421·4	0 40·0	2·44	·601 430	8 22 11
28	18 47 10·83	67·05	28·66	7 47 46·3	426·4	0 40·8	2·45	·593 148	8 19 22
29*	18 48 17·88	66·44	28·65	7 54 52·7	431·3	0 41·6	2·46	·584 789	8 16 33
Mar. 1	18 49 24·32	+ 65·81	+0 28·64	+ 8 02 04·0	+ 436·0	+0 42·5	2·46	3·576 352	8 13 43
2	18 50 30·13	65·19	28·64	8 09 20·0	440·9	0 43·4	2·47	·567 840	8 10 52
3	18 51 35·32	64·54	28·63	8 16 40·9	445·4	0 44·2	2·47	·559 255	8 08 01
4	18 52 39·86	63·90	28·62	8 24 06·3	450·1	0 45·1	2·48	·550 598	8 05 09
5	18 53 43·76	63·25	28·62	8 31 36·4	454·7	0 45·9	2·49	·541 871	8 02 17
6	18 54 47·01	+ 62·58	+0 28·62	+ 8 39 11·1	+ 459·1	+0 46·7	2·49	3·533 075	7 59 23
7	18 55 49·59	61·92	28·61	8 46 50·2	463·5	0 47·6	2·50	·524 212	7 56 29
8	18 56 51·51	61·23	28·61	8 54 33·7	467·9	0 48·4	2·50	·515 284	7 53 35
9	18 57 52·74	60·56	28·60	9 02 21·6	472·1	0 49·1	2·51	·506 291	7 50 40
10	18 58 53·30	59·86	28·60	9 10 13·7	476·3	0 49·9	2·52	·497 235	7 47 44
11	18 59 53·16	+ 59·16	+0 28·59	+ 9 18 10·0	+ 480·4	+0 50·6	2·52	3·488 118	7 44 47
12	19 00 52·32	58·45	28·58	9 26 10·4	484·5	0 51·4	2·53	·478 942	7 41 50
13	19 01 50·77	57·74	28·57	9 34 14·9	488·5	0 52·1	2·54	·469 707	7 38 52
14	19 02 48·51	57·02	28·56	9 42 23·4	492·3	0 52·8	2·54	·460 414	7 35 53
15*	19 03 45·53	56·28	28·55	9 50 35·7	496·3	0 53·6	2·55	·451 066	7 32 54
16	19 04 41·81	+ 55·54	+0 28·54	+ 9 58 52·0	+ 500·0	+0 54·3	2·56	3·441 663	7 29 54
17	19 05 37·35	54·78	28·53	10 07 12·0	503·8	0 55·1	2·56	·432 206	7 26 53
18	19 06 32·13	54·03	28·52	10 15 35·8	507·3	0 55·8	2·57	·422 698	7 23 51
19	19 07 26·16	53·26	28·52	10 24 03·1	511·0	0 56·5	2·58	·413 138	7 20 49
20	19 08 19·42	52·47	28·52	10 32 34·1	514·4	0 57·3	2·59	·403 529	7 17 46
21	19 09 11·89	+ 51·67	+0 28·52	+10 41 08·5	+ 517·8	+0 57·9	2·59	3·393 873	7 14 42
22	19 10 03·56	50·88	28·52	10 49 46·3	521·0	0 58·6	2·60	·384 170	7 11 37
23	19 10 54·44	50·05	28·51	10 58 27·3	524·3	0 59·3	2·61	·374 423	7 08 32
24	19 11 44·49	49·23	28·50	11 07 11·6	527·4	0 59·9	2·62	·364 633	7 05 25
25	19 12 33·72	48·39	28·49	11 15 59·0	530·3	1 00·5	2·62	·354 803	7 02 18
26	19 13 22·11	+ 47·54	+0 28·48	+11 24 49·3	+ 533·2	+1 01·1	2·63	3·344 934	6 59 10
27	19 14 09·65	46·68	28·47	11 33 42·5	535·9	1 01·7	2·64	·335 028	6 56 01
28*	19 14 56·33	45·82	28·46	11 42 38·4	538·6	1 02·3	2·65	·325 088	6 52 52
29	19 15 42·15	44·93	28·45	11 51 37·0	541·2	1 03·0	2·66	·315 116	6 49 41
30	19 16 27·08	44·05	28·44	12 00 38·2	543·5	1 03·6	2·66	·305 114	6 46 30
31	19 17 11·13	+ 43·14	+0 28·43	+12 09 41·7	+ 545·7	+1 04·2	2·67	3·295 084	6 43 17
Apr. 1	19 17 54·27		+0 28·43	+12 18 47·4		+1 04·8	2·68	3·285 029	6 40 04

Magnitude : Feb. 16, 9·9 ; Mar. 7, 9·8 ; Mar. 27, 9·7

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. – Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. – Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Apr. 1	19 17 54·27	+42·25	+0 28·43	+12 18 47·4	+548·0	+1 04·8	2·68	3·285 029	6 40 04
2	19 18 36·52	41·32	28·42	12 27 55·4	550·0	1 05·4	2·69	·274 950	6 36 50
3	19 19 17·84	40·40	28·42	12 37 05·4	551·9	1 06·0	2·70	·264 850	6 33 35
4	19 19 58·24	39·47	28·41	12 46 17·3	553·6	1 06·6	2·70	·254 731	6 30 19
5	19 20 37·71	38·53	28·41	12 55 30·9	555·4	1 07·1	2·71	·244 595	6 27 02
6	19 21 16·24	+37·58	+0 28·40	+13 04 46·3	+556·8	+1 07·6	2·72	3·234 443	6 23 44
7	19 21 53·82	36·61	28·39	13 14 03·1	558·3	1 08·1	2·73	·224 279	6 20 25
8	19 22 30·43	35·65	28·38	13 23 21·4	559·6	1 08·6	2·74	·214 104	6 17 06
9	19 23 06·08	34·68	28·37	13 32 41·0	560·7	1 09·1	2·75	·203 920	6 13 45
10	19 23 40·76	33·68	28·36	13 42 01·7	561·7	1 09·6	2·76	·193 728	6 10 23
11*	19 24 14·44	+32·70	+0 28·35	+13 51 23·4	+562·6	+1 10·0	2·77	3·183 532	6 07 01
12	19 24 47·14	31·68	28·34	14 00 46·0	563·3	1 10·5	2·77	·173 333	6 03 37
13	19 25 18·82	30·68	28·33	14 10 09·3	564·0	1 11·0	2·78	·163 133	6 00 12
14	19 25 49·50	29·65	28·32	14 19 33·3	564·4	1 11·5	2·79	·152 933	5 56 47
15	19 26 19·15	28·61	28·32	14 28 57·7	564·8	1 12·0	2·80	·142 735	5 53 20
16	19 26 47·76	+27·57	+0 28·32	+14 38 22·5	+565·0	+1 12·4	2·81	3·132 543	5 49 52
17	19 27 15·33	26·50	28·31	14 47 47·5	565·0	1 12·9	2·82	·122 356	5 46 24
18	19 27 41·83	25·44	28·31	14 57 12·5	564·8	1 13·3	2·83	·112 179	5 42 54
19	19 28 07·27	24·36	28·31	15 06 37·3	564·5	1 13·6	2·84	·102 012	5 39 23
20	19 28 31·63	23·26	28·30	15 16 01·8	564·1	1 14·0	2·85	·091 859	5 35 51
21	19 28 54·89	+22·16	+0 28·29	+15 25 25·9	+563·3	+1 14·3	2·86	3·081 722	5 32 18
22	19 29 17·05	21·05	28·28	15 34 49·2	562·4	1 14·7	2·87	·071 604	5 28 44
23	19 29 38·10	19·92	28·27	15 44 11·6	561·4	1 15·0	2·88	·061 506	5 25 09
24*	19 29 58·02	18·80	28·26	15 53 33·0	560·1	1 15·3	2·88	·051 433	5 21 32
25	19 30 16·82	17·65	28·25	16 02 53·1	558·6	1 15·7	2·89	·041 387	5 17 55
26	19 30 34·47	+16·50	+0 28·24	+16 12 11·7	+556·9	+1 16·0	2·90	3·031 370	5 14 16
27	19 30 50·97	15·35	28·24	16 21 28·6	554·9	1 16·3	2·91	·021 386	5 10 36
28	19 31 06·32	14·18	28·23	16 30 43·5	552·9	1 16·7	2·92	·011 437	5 06 56
29	19 31 20·50	13·01	28·23	16 39 56·4	550·5	1 17·0	2·93	3·001 526	5 03 13
30	19 31 33·51	11·83	28·22	16 49 06·9	548·0	1 17·2	2·94	2·991 656	4 59 30
May 1	19 31 45·34	+10·66	+0 28·22	+16 58 14·9	+545·2	+1 17·5	2·95	2·981 829	4 55 46
2	19 31 56·00	9·46	28·22	17 07 20·1	542·1	1 17·8	2·96	·972 049	4 52 00
3	19 32 05·46	8·27	28·21	17 16 22·2	539·0	1 18·0	2·97	·962 318	4 48 14
4	19 32 13·73	7·07	28·21	17 25 21·2	535·4	1 18·2	2·98	·952 638	4 44 26
5	19 32 20·80	5·87	28·20	17 34 16·6	531·8	1 18·4	2·99	·943 013	4 40 37
6	19 32 26·67	+4·67	+0 28·19	+17 43 08·4	+527·9	+1 18·6	3·00	2·933 445	4 36 46
7	19 32 31·34	3·45	28·18	17 51 56·3	523·7	1 18·7	3·01	·923 936	4 32 55
8	19 32 34·79	2·24	28·17	18 00 40·0	519·4	1 18·9	3·02	·914 490	4 29 02
9*	19 32 37·03	+1·03	28·16	18 09 19·4	514·7	1 19·0	3·03	·905 108	4 25 08
10	19 32 38·06	–0·20	28·15	18 17 54·1	509·9	1 19·2	3·04	·895 794	4 21 13
11	19 32 37·86	–1·42	+0 28·15	+18 26 24·0	+504·9	+1 19·4	3·05	2·886 549	4 17 17
12	19 32 36·44	2·65	28·15	18 34 48·9	499·5	1 19·5	3·06	·877 376	4 13 19
13	19 32 33·79	3·87	28·14	18 43 08·4	493·9	1 19·7	3·07	·868 278	4 09 20
14	19 32 29·92	5·12	28·15	18 51 22·3	488·1	1 19·8	3·08	·859 257	4 05 20
15	19 32 24·80	6·35	28·14	18 59 30·4	482·1	1 19·9	3·09	·850 315	4 01 19
16	19 32 18·45	–7·59	+0 28·14	+19 07 32·5	+475·6	+1 20·0	3·10	2·841 456	3 57 17
17	19 32 10·86		+0 28·14	+19 15 28·1		+1 20·0	3·11	2·832 682	3 53 13

Magnitude: Apr. 16, 9·6; May 6, 9·4

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

PALLAS, 1960

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
May 17	19 32 10·86	− 8·83	+0 28·14	+19 15 28·1	+469·0	+1 20·0	3·11	2·832 682	3 53 13
18	19 32 02·03	10·07	28·13	19 23 17·1	462·0	1 20·0	3·12	·823 997	3 49 08
19	19 31 51·96	11·32	28·13	19 30 59·1	454·8	1 20·0	3·13	·815 403	3 45 02
20	19 31 40·64	12·56	28·12	19 38 33·9	447·2	1 20·0	3·14	·806 904	3 40 55
21	19 31 28·08	13·80	28·11	19 46 01·1	439·4	1 20·0	3·15	·798 502	3 36 46
22*	19 31 14·28	− 15·03	+0 28·10	+19 53 20·5	+431·3	+1 20·0	3·15	2·790 202	3 32 36
23	19 30 59·25	16·25	28·10	20 00 31·8	422·8	1 20·0	3·16	·782 005	3 28 25
24	19 30 43·00	17·48	28·09	20 07 34·6	414·0	1 20·0	3·17	·773 916	3 24 13
25	19 30 25·52	18·70	28·09	20 14 28·6	405·0	1 20·0	3·18	·765 937	3 20 00
26	19 30 06·82	19·89	28·09	20 21 13·6	395·6	1 20·0	3·19	·758 072	3 15 45
27	19 29 46·93	− 21·10	+0 28·09	+20 27 49·2	+385·9	+1 19·9	3·20	2·750 324	3 11 29
28	19 29 25·83	22·28	28·09	20 34 15·1	376·0	1 19·9	3·21	·742 695	3 07 12
29	19 29 03·55	23·45	28·09	20 40 31·1	365·8	1 19·8	3·22	·735 190	3 02 54
30	19 28 40·10	24·61	28·09	20 46 36·9	355·1	1 19·7	3·23	·727 810	2 58 34
31	19 28 15·49	25·75	28·08	20 52 32·0	344·4	1 19·5	3·24	·720 559	2 54 14
June 1	19 27 49·74	− 26·88	+0 28·08	+20 58 16·4	+333·1	+1 19·4	3·24	2·713 439	2 49 52
2	19 27 22·86	28·00	28·08	21 03 49·5	321·8	1 19·2	3·25	·706 453	2 45 29
3	19 26 54·86	29·09	28·07	21 09 11·3	310·2	1 19·0	3·26	·699 605	2 41 06
4	19 26 25·77	30·17	28·07	21 14 21·5	298·1	1 18·9	3·27	·692 897	2 36 41
5*	19 25 55·60	31·23	28·06	21 19 19·6	286·0	1 18·7	3·28	·686 330	2 32 15
6	19 25 24·37	− 32·26	+0 28·06	+21 24 05·6	+273·4	+1 18·5	3·28	2·679 909	2 27 48
7	19 24 52·11	33·29	28·06	21 28 39·0	260·8	1 18·3	3·29	·673 635	2 23 19
8	19 24 18·82	34·28	28·06	21 32 59·8	247·7	1 18·2	3·30	·667 511	2 18 50
9	19 23 44·54	35·26	28·06	21 37 07·5	234·6	1 18·0	3·31	·661 538	2 14 20
10	19 23 09·28	36·22	28·07	21 41 02·1	221·1	1 17·8	3·31	·655 720	2 09 49
11	19 22 33·06	− 37·15	+0 28·08	+21 44 43·2	+207·4	+1 17·5	3·32	2·650 059	2 05 17
12	19 21 55·91	38·07	28·08	21 48 10·6	193·4	1 17·3	3·33	·644 557	2 00 44
13	19 21 17·84	38·95	28·09	21 51 24·0	179·2	1 17·0	3·34	·639 217	1 56 10
14	19 20 38·89	39·81	28·09	21 54 23·2	164·8	1 16·7	3·34	·634 042	1 51 36
15	19 19 59·08	40·65	28·09	21 57 08·0	150·0	1 16·3	3·35	·629 034	1 47 00
16	19 19 18·43	− 41·45	+0 28·09	+21 59 38·0	+135·2	+1 16·0	3·35	2·624 195	1 42 24
17	19 18 36·98	42·22	28·09	22 01 53·2	119·9	1 15·7	3·36	·619 530	1 37 47
18*	19 17 54·76	42·97	28·09	22 03 53·1	104·6	1 15·4	3·37	·615 039	1 33 09
19	19 17 11·79	43·68	28·09	22 05 37·7	89·0	1 15·0	3·37	·610 727	1 28 30
20	19 16 28·11	44·34	28·10	22 07 06·7	73·3	1 14·7	3·38	·606 595	1 23 51
21	19 15 43·77	− 44·99	+0 28·10	+22 08 20·0	+ 57·3	+1 14·4	3·38	2·602 646	1 19 11
22	19 14 58·78	45·59	28·11	22 09 17·3	41·2	1 14·1	3·39	·598 883	1 14 30
23	19 14 13·19	46·15	28·12	22 09 58·5	24·9	1 13·7	3·39	·595 307	1 09 49
24	19 13 27·04	46·67	28·13	22 10 23·4	+ 8·5	1 13·4	3·40	·591 921	1 05 07
25	19 12 40·37	47·15	28·14	22 10 31·9	− 8·0	1 13·0	3·40	·588 727	1 00 25
26	19 11 53·22	− 47·59	+0 28·15	+22 10 23·9	− 24·6	+1 12·6	3·40	2·585 727	0 55 42
27	19 11 05·63	47·99	28·16	22 09 59·3	41·2	1 12·2	3·41	·582 923	0 50 59
28	19 10 17·64	48·36	28·17	22 09 18·1	58·1	1 11·8	3·41	·580 316	0 46 15
29	19 09 29·28	48·66	28·18	22 08 20·0	74·8	1 11·3	3·41	·577 909	0 41 31
30	19 08 40·62	48·94	28·19	22 07 05·2	91·7	1 10·9	3·42	·575 702	0 36 47
July 1	19 07 51·68	− 49·16	+0 28·19	+22 05 33·5	−108·6	+1 10·4	3·42	2·573 697	0 32 02
2*	19 07 02·52		+0 28·20	+22 03 44·9		+1 10·0	3·42	2·571 896	0 27 18

Magnitude: May 26, 9·3; June 15, 9·2

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
July 1	19 07 51·68	−49·16	+0 28·19	+22 05 33·5	−108·6	+1 10·4	3·42	2·573 697	0 32 02
2*	19 07 02·52	49·35	28·20	22 03 44·9	125·4	1 10·0	3·42	·571 896	0 27 18
3	19 06 13·17	49·49	28·21	22 01 39·5	142·3	1 09·6	3·42	·570 299	0 22 33
4	19 05 23·68	49·60	28·22	21 59 17·2	159·1	1 09·2	3·43	·568 908	0 17 47
5	19 04 34·08	49·65	28·24	21 56 38·1	175·8	1 08·8	3·43	·567 723	0 13 02
6	19 03 44·43	−49·66	+0 28·26	+21 53 42·3	−192·5	+1 08·4	3·43	2·566 746	0 08 17
7	19 02 54·77	49·64	28·27	21 50 29·8	209·1	1 08·0	3·43	·565 976	{0 03 32 / 23 58 47}
8	19 02 05·13	49·58	28·30	21 47 00·7	225·7	1 07·5	3·43	·565 416	23 54 01
9	19 01 15·55	49·47	28·32	21 43 15·0	242·1	1 07·1	3·43	·565 064	23 49 16
10	19 00 26·08	49·33	28·34	21 39 12·9	258·5	1 06·6	3·43	·564 923	23 44 31
11	18 59 36·75	−49·14	+0 28·36	+21 34 54·4	−274·7	+1 06·1	3·43	2·564 994	23 39 47
12	18 58 47·61	48·92	28·38	21 30 19·7	290·9	1 05·6	3·43	·565 276	23 35 02
13	18 57 58·69	48·65	28·40	21 25 28·8	306·8	1 05·1	3·43	·565 771	23 30 18
14*	18 57 10·04	48·34	28·41	21 20 22·0	322·8	1 04·7	3·43	·566 479	23 25 34
15	18 56 21·70	47·99	28·43	21 14 59·2	338·4	1 04·2	3·43	·567 401	23 20 50
16	18 55 33·71	−47·60	+0 28·45	+21 09 20·8	−353·9	+1 03·8	3·43	2·568 538	23 16 07
17	18 54 46·11	47·17	28·47	21 03 26·9	369·3	1 03·4	3·43	·569 890	23 11 24
18	18 53 58·94	46·70	28·49	20 57 17·6	384·4	1 02·9	3·42	·571 458	23 06 42
19	18 53 12·24	46·19	28·52	20 50 53·2	399·3	1 02·5	3·42	·573 241	23 02 00
20	18 52 26·05	45·63	28·54	20 44 13·9	413·9	1 02·1	3·42	·575 240	22 57 19
21	18 51 40·42	−45·05	+0 28·57	+20 37 20·0	−428·4	+1 01·7	3·42	2·577 455	22 52 38
22	18 50 55·37	44·41	28·60	20 30 11·6	442·5	1 01·3	3·41	·579 885	22 47 58
23	18 50 10·96	43·75	28·63	20 22 49·1	456·4	1 00·8	3·41	·582 530	22 43 19
24	18 49 27·21	43·05	28·66	20 15 12·7	469·9	1 00·4	3·40	·585 390	22 38 40
25	18 48 44·16	42·31	28·68	20 07 22·8	483·2	0 59·9	3·40	·588 464	22 34 02
26	18 48 01·85	−41·53	+0 28·71	+19 59 19·6	−496·1	+0 59·5	3·40	2·591 751	22 29 25
27	18 47 20·32	40·73	28·74	19 51 03·5	508·8	0 59·0	3·39	·595 251	22 24 48
28	18 46 39·59	39·90	28·76	19 42 34·7	521·0	0 58·6	3·39	·598 962	22 20 13
29*	18 45 59·69	39·03	28·79	19 33 53·7	532·9	0 58·2	3·38	·602 883	22 15 38
30	18 45 20·66	38·13	28·81	19 25 00·8	544·5	0 57·8	3·38	·607 012	22 11 04
31	18 44 42·53	−37·22	+0 28·84	+19 15 56·3	−555·7	+0 57·5	3·37	2·611 350	22 06 31
Aug. 1	18 44 05·31	36·26	28·87	19 06 40·6	566·4	0 57·1	3·37	·615 893	22 01 59
2	18 43 29·05	35·30	28·90	18 57 14·2	577·0	0 56·8	3·36	·620 640	21 57 28
3	18 42 53·75	34·31	28·94	18 47 37·2	587·1	0 56·5	3·35	·625 590	21 52 58
4	18 42 19·44	33·29	28·97	18 37 50·1	596·7	0 56·2	3·35	·630 740	21 48 29
5	18 41 46·15	−32·26	+0 29·01	+18 27 53·4	−606·2	+0 55·8	3·34	2·636 090	21 44 01
6	18 41 13·89	31·22	29·05	18 17 47·2	615·1	0 55·5	3·33	·641 638	21 39 34
7	18 40 42·67	30·15	29·09	18 07 32·1	623·7	0 55·1	3·33	·647 382	21 35 08
8	18 40 12·52	29·06	29·12	17 57 08·4	632·0	0 54·8	3·32	·653 320	21 30 43
9	18 39 43·46	27·97	29·15	17 46 36·4	639·9	0 54·5	3·31	·659 450	21 26 19
10*	18 39 15·49	−26·86	+0 29·18	+17 35 56·5	−647·4	+0 54·2	3·30	2·665 772	21 21 57
11	18 38 48·63	25·72	29·21	17 25 09·1	654·7	0 53·9	3·29	·672 284	21 17 35
12	18 38 22·91	24·59	29·24	17 14 14·4	661·5	0 53·6	3·29	·678 983	21 13 15
13	18 37 58·32	23·43	29·27	17 03 12·9	668·0	0 53·4	3·28	·685 869	21 08 55
14	18 37 34·89	22·26	29·31	16 52 04·9	674·1	0 53·2	3·27	·692 939	21 04 37
15	18 37 12·63	−21·08	+0 29·34	+16 40 50·8	−679·9	+0 53·0	3·26	2·700 191	21 00 20
16	18 36 51·55		+0 29·38	+16 29 30·9		+0 52·8	3·25	2·707 624	20 56 04

Magnitude: July 5, 9·2; July 25, 9·2; Aug. 14, 9·3

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0	(diff.)	Right Ascension App. − Astr.	Declination Astrometric 1950·0	(diff.)	Declination App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Aug. 16	18 36 51·55	−19·89	+0 29·38	+16 29 30·9	−685·3	+0 52·8	3·25	2·707 624	20 56 04
17	18 36 31·66	18·69	29·42	16 18 05·6	690·3	0 52·6	3·24	·715 234	20 51 50
18	18 36 12·97	17·48	29·46	16 06 35·3	695·0	0 52·5	3·23	·723 021	20 47 36
19	18 35 55·49	16·26	29·50	15 55 00·3	699·3	0 52·3	3·22	·730 980	20 43 24
20	18 35 39·23	15·03	29·53	15 43 21·0	703·3	0 52·1	3·21	·739 111	20 39 13
21	18 35 24·20	−13·81	+0 29·57	+15 31 37·7	−706·8	+0 51·9	3·20	2·747 410	20 35 04
22	18 35 10·39	12·56	29·60	15 19 50·9	710·2	0 51·8	3·19	·755 874	20 30 55
23	18 34 57·83	11·32	29·64	15 08 00·7	712·9	0 51·6	3·18	·764 502	20 26 48
24	18 34 46·51	10·08	29·67	14 56 07·8	715·6	0 51·5	3·17	·773 289	20 22 42
25*	18 34 36·43	8·83	29·70	14 44 12·2	717·7	0 51·4	3·16	·782 234	20 18 37
26	18 34 27·60	−7·59	+0 29·73	+14 32 14·5	−719·6	+0 51·3	3·15	2·791 332	20 14 33
27	18 34 20·01	6·34	29·76	14 20 14·9	721·1	0 51·3	3·14	·800 582	20 10 31
28	18 34 13·67	5·09	29·80	14 08 13·8	722·4	0 51·3	3·13	·809 979	20 06 30
29	18 34 08·58	3·85	29·83	13 56 11·4	723·2	0 51·3	3·12	·819 522	20 02 30
30	18 34 04·73	2·62	29·87	13 44 08·2	723·7	0 51·3	3·11	·829 206	19 58 31
31	18 34 02·11	−1·38	+0 29·91	+13 32 04·5	−724·1	+0 51·3	3·10	2·839 028	19 54 34
Sept. 1	18 34 00·73	−0·16	29·95	13 20 00·4	724·0	0 51·3	3·09	·848 986	19 50 37
2	18 34 00·57	+1·07	29·99	13 07 56·4	723·8	0 51·3	3·08	·859 076	19 46 42
3	18 34 01·64	2·28	30·03	12 55 52·6	723·1	0 51·3	3·07	·869 296	19 42 49
4	18 34 03·92	3·50	30·07	12 43 49·5	722·4	0 51·3	3·06	·879 643	19 38 56
5	18 34 07·42	+4·68	+0 30·10	+12 31 47·1	−721·3	+0 51·4	3·05	2·890 114	19 35 04
6	18 34 12·10	5·89	30·13	12 19 45·8	720·0	0 51·4	3·03	·900 706	19 31 14
7*	18 34 17·99	7·08	30·16	12 07 45·8	718·5	0 51·5	3·02	·911 416	19 27 25
8	18 34 25·07	8·25	30·19	11 55 47·3	716·7	0 51·6	3·01	·922 242	19 23 37
9	18 34 33·32	9·43	30·22	11 43 50·6	714·7	0 51·8	3·00	·933 182	19 19 51
10	18 34 42·75	+10·60	+0 30·26	+11 31 55·9	−712·5	+0 51·9	2·99	2·944 232	19 16 05
11	18 34 53·35	11·76	30·29	11 20 03·4	710·1	0 52·1	2·98	·955 390	19 12 21
12	18 35 05·11	12·92	30·32	11 08 13·3	707·5	0 52·3	2·97	·966 653	19 08 37
13	18 35 18·03	14·06	30·36	10 56 25·8	704·6	0 52·5	2·96	·978 018	19 04 55
14	18 35 32·09	15·20	30·40	10 44 41·2	701·6	0 52·7	2·94	2·989 482	19 01 14
15	18 35 47·29	+16·34	+0 30·43	+10 32 59·6	−698·3	+0 53·0	2·93	3·001 041	18 57 34
16	18 36 03·63	17·46	30·47	10 21 21·3	694·9	0 53·2	2·92	·012 694	18 53 56
17	18 36 21·09	18·58	30·50	10 09 46·4	691·3	0 53·4	2·91	·024 437	18 50 18
18	18 36 39·67	19·68	30·53	9 58 15·1	687·4	0 53·6	2·90	·036 266	18 46 42
19	18 36 59·35	20·78	30·56	9 46 47·7	683·5	0 53·8	2·89	·048 178	18 43 06
20	18 37 20·13	+21·87	+0 30·59	+ 9 35 24·2	−679·3	+0 54·1	2·88	3·060 171	18 39 32
21*	18 37 42·00	22·95	30·62	9 24 04·9	674·9	0 54·4	2·87	·072 240	18 35 58
22	18 38 04·95	24·02	30·64	9 12 50·0	670·5	0 54·7	2·85	·084 383	18 32 26
23	18 38 28·97	25·07	30·67	9 01 39·5	665·8	0 55·0	2·84	·096 596	18 28 55
24	18 38 54·04	26·12	30·70	8 50 33·7	660·9	0 55·4	2·83	·108 876	18 25 25
25	18 39 20·16	+27·16	+0 30·73	+ 8 39 32·8	−656·0	+0 55·8	2·82	3·121 219	18 21 56
26	18 39 47·32	28·17	30·76	8 28 36·8	650·9	0 56·2	2·81	·133 622	18 18 28
27	18 40 15·49	29·18	30·79	8 17 45·9	645·7	0 56·6	2·80	·146 082	18 15 01
28	18 40 44·67	30·18	30·83	8 07 00·2	640·3	0 57·0	2·79	·158 595	18 11 35
29	18 41 14·85	31·16	30·86	7 56 19·9	634·8	0 57·4	2·78	·171 159	18 08 09
30	18 41 46·01	+32·13	+0 30·89	+ 7 45 45·1	−629·2	+0 57·8	2·77	3·183 770	18 04 45
Oct. 1	18 42 18·14		+0 30·92	+ 7 35 15·9		+0 58·1	2·75	3·196 426	18 01 22

Magnitude: Sept. 3, 9·4; Sept. 23, 9·6

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date		Right Ascension Astrometric 1950·0	Diff.	Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0	Diff.	Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
		h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Oct.	1	18 42 18·14	+ 33·08	+0 30·92	+ 7 35 15·9	− 623·6	+0 58·1	2·75	3·196 426	18 01 22
	2	18 42 51·22	34·02	30·95	7 24 52·3	617·8	0 58·5	2·74	·209 123	17 58 00
	3	18 43 25·24	34·96	30·97	7 14 34·5	611·9	0 59·0	2·73	·221 859	17 54 38
	4*	18 44 00·20	35·87	31·00	7 04 22·6	606·0	0 59·4	2·72	·234 632	17 51 18
	5	18 44 36·07	36·79	31·02	6 54 16·6	600·0	0 59·9	2·71	·247 438	17 47 59
	6	18 45 12·86	+ 37·68	+0 31·04	+ 6 44 16·6	− 593·9	+1 00·4	2·70	3·260 275	17 44 40
	7	18 45 50·54	38·56	31·07	6 34 22·7	587·7	1 00·9	2·69	·273 141	17 41 22
	8	18 46 29·10	39·43	31·09	6 24 35·0	581·4	1 01·5	2·68	·286 033	17 38 05
	9	18 47 08·53	40·30	31·12	6 14 53·6	575·2	1 02·0	2·67	·298 949	17 34 49
	10	18 47 48·83	41·16	31·15	6 05 18·4	568·7	1 02·6	2·66	·311 885	17 31 34
	11	18 48 29·99	+ 42·00	+0 31·18	+ 5 55 49·7	− 562·4	+1 03·1	2·65	3·324 839	17 28 20
	12	18 49 11·99	42·83	31·20	5 46 27·3	555·8	1 03·7	2·64	·337 808	17 25 06
	13	18 49 54·82	43·65	31·23	5 37 11·5	549·2	1 04·2	2·63	·350 790	17 21 54
	14	18 50 38·47	44·47	31·26	5 28 02·3	542·6	1 04·8	2·62	·363 781	17 18 42
	15	18 51 22·94	45·27	31·28	5 18 59·7	535·9	1 05·3	2·61	·376 779	17 15 31
	16	18 52 08·21	+ 46·06	+0 31·30	+ 5 10 03·8	− 529·2	+1 05·9	2·60	3·389 781	17 12 20
	17	18 52 54·27	46·84	31·32	5 01 14·6	522·3	1 06·5	2·59	·402 784	17 09 11
	18	18 53 41·11	47·61	31·34	4 52 32·3	515·6	1 07·1	2·58	·415 785	17 06 02
	19*	18 54 28·72	48·37	31·36	4 43 56·7	508·6	1 07·7	2·57	·428 781	17 02 54
	20	18 55 17·09	49·12	31·38	4 35 28·1	501·6	1 08·4	2·56	·441 769	16 59 47
	21	18 56 06·21	+ 49·85	+0 31·39	+ 4 27 06·5	− 494·7	+1 09·0	2·55	3·454 746	16 56 41
	22	18 56 56·06	50·58	31·42	4 18 51·8	487·6	1 09·7	2·54	·467 709	16 53 35
	23	18 57 46·64	51·29	31·44	4 10 44·2	480·5	1 10·4	2·53	·480 655	16 50 30
	24	18 58 37·93	52·00	31·46	4 02 43·7	473·5	1 11·1	2·52	·493 581	16 47 25
	25	18 59 29·93	52·68	31·49	3 54 50·2	466·3	1 11·8	2·51	·506 484	16 44 22
	26	19 00 22·61	+ 53·35	+0 31·52	+ 3 47 03·9	− 459·2	+1 12·5	2·50	3·519 362	16 41 19
	27	19 01 15·96	54·02	31·54	3 39 24·7	452·0	1 13·2	2·49	·532 212	16 38 16
	28	19 02 09·98	54·67	31·56	3 31 52·7	444·8	1 13·9	2·48	·545 031	16 35 15
	29	19 03 04·65	55·31	31·58	3 24 27·9	437·6	1 14·5	2·47	·557 816	16 32 14
	30	19 03 59·96	55·94	31·60	3 17 10·3	430·4	1 15·2	2·47	·570 567	16 29 13
	31	19 04 55·90	+ 56·55	+0 31·61	+ 3 09 59·9	− 423·2	+1 15·9	2·46	3·583 279	16 26 13
Nov.	1*	19 05 52·45	57·17	31·63	3 02 56·7	416·1	1 16·7	2·45	·595 952	16 23 14
	2	19 06 49·62	57·75	31·64	2 56 00·6	408·8	1 17·4	2·44	·608 584	16 20 16
	3	19 07 47·37	58·34	31·66	2 49 11·8	401·6	1 18·2	2·43	·621 171	16 17 18
	4	19 08 45·71	58·92	31·68	2 42 30·2	394·3	1 19·0	2·42	·633 712	16 14 20
	5	19 09 44·63	+ 59·49	+0 31·69	+ 2 35 55·9	− 387·2	+1 19·8	2·41	3·646 205	16 11 23
	6	19 10 44·12	60·04	31·71	2 29 28·7	380·0	1 20·6	2·41	·658 648	16 08 27
	7	19 11 44·16	60·60	31·73	2 23 08·7	372·8	1 21·3	2·40	·671 039	16 05 31
	8	19 12 44·76	61·13	31·76	2 16 55·9	365·5	1 22·2	2·39	·683 374	16 02 36
	9	19 13 45·89	61·67	31·78	2 10 50·4	358·4	1 22·9	2·38	·695 653	15 59 41
	10	19 14 47·56	+ 62·19	+0 31·79	+ 2 04 52·0	− 351·2	+1 23·7	2·37	3·707 873	15 56 47
	11	19 15 49·75	62·70	31·81	1 59 00·8	343·9	1 24·5	2·37	·720 031	15 53 54
	12	19 16 52·45	63·21	31·82	1 53 16·9	336·8	1 25·3	2·36	·732 126	15 51 00
	13	19 17 55·66	63·71	31·84	1 47 40·1	329·5	1 26·1	2·35	·744 155	15 48 08
	14	19 18 59·37	64·20	31·85	1 42 10·6	322·4	1 26·9	2·34	·756 114	15 45 16
	15	19 20 03·57	+ 64·67	+0 31·86	+ 1 36 48·2	− 315·2	+1 27·7	2·34	3·768 004	15 42 24
	16*	19 21 08·24		+0 31·87	+ 1 31 33·0		+1 28·5	2·33	3·779 819	15 39 33

Magnitude : Oct. 13, 9·8 ; Nov. 2, 10·0

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

PALLAS, 1960

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		App. − Astr.	Declination Astrometric 1950·0		App. − Astr.	Hor Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Nov. 16*	19 21 08·24	+ 65·15	+0 31·87	+ 1 31 33·0	− 307·9	+1 28·5	2·33	3·779 819	15 39 33
17	19 22 13·39	65·61	31·88	1 26 25·1	300·9	1 29·3	2·32	·791 560	15 36 42
18	19 23 19·00	66·06	31·89	1 21 24·2	293·6	1 30·2	2·31	·803 221	15 33 52
19	19 24 25·06	66·50	31·91	1 16 30·6	286·5	1 31·1	2·31	·814 802	15 31 02
20	19 25 31·56	66·94	31·92	1 11 44·1	279·3	1 31·9	2·30	·826 300	15 28 12
21	19 26 38·50	+ 67·36	+0 31·94	+ 1 07 04·8	− 272·2	+1 32·8	2·29	3·837 713	15 25 23
22	19 27 45·86	67·77	31·96	1 02 32·6	265·1	1 33·7	2·29	·849 038	15 22 35
23	19 28 53·63	68·17	31·98	0 58 07·5	258·0	1 34·5	2·28	·860 272	15 19 47
24	19 30 01·80	68·56	32·00	0 53 49·5	250·9	1 35·4	2·27	·871 415	15 16 59
25	19 31 10·36	68·95	32·01	0 49 38·6	243·9	1 36·2	2·27	·882 463	15 14 11
26	19 32 19·31	+ 69·32	+0 32·02	+ 0 45 34·7	− 236·9	+1 37·0	2·26	3·893 416	15 11 24
27	19 33 28·63	69·68	32·03	0 41 37·8	229·9	1 37·9	2·25	·904 272	15 08 38
28	19 34 38·31	70·03	32·04	0 37 47·9	222·9	1 38·7	2·25	·915 029	15 05 51
29*	19 35 48·34	70·39	32·04	0 34 05·0	216·1	1 39·6	2·24	·925 685	15 03 05
30	19 36 58·73	70·72	32·05	0 30 28·9	209·1	1 40·5	2·24	·936 239	15 00 20
Dec. 1	19 38 09·45	+ 71·05	+0 32·06	+ 0 26 59·8	− 202·3	+1 41·4	2·23	3·946 690	14 57 34
2	19 39 20·50	71·37	32·07	0 23 37·5	195·5	1 42·3	2·22	·957 035	14 54 49
3	19 40 31·87	71·69	32·09	0 20 22·0	188·6	1 43·2	2·22	·967 274	14 52 05
4	19 41 43·56	72·00	32·10	0 17 13·4	182·0	1 44·1	2·21	·977 405	14 49 20
5	19 42 55·56	72·30	32·11	0 14 11·4	175·1	1 45·0	2·21	·987 426	14 46 36
6	19 44 07·86	+ 72·59	+0 32·13	+ 0 11 16·3	− 168·5	+1 45·9	2·20	3·997 335	14 43 53
7	19 45 20·45	72·89	32·14	0 08 27·8	161·8	1 46·8	2·20	4·007 131	14 41 09
8	19 46 33·34	73·16	32·15	0 05 46·0	155·2	1 47·7	2·19	·016 813	14 38 26
9	19 47 46·50	+ 73·44	32·16	0 03 10·8	− 148·6	1 48·5	2·19	·026 379	14 35 43
10	19 48 59·94		+0 32·17	+ 0 00 42·2		+1 49·4	2·18	4·035 827	14 33 00

Magnitude: Nov. 22, 10·1; Dec. 12, 10·2

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. − Astr	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. − Astr	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Jan. 10	16 34 20·29	+74·71	+0 32·42	−11 55 20·7	−39·5	−1 04·0	2·18	4·038 259	9 19 42
11	16 35 35·00	74·42	32·45	11 56 00·2	35·0	1 03·1	2·19	·028 601	9 17 01
12	16 36 49·42	74·13	32·49	11 56 35·2	30·5	1 02·2	2·19	·018 804	9 14 19
13	16 38 03·55	73·83	32·52	11 57 05·7	26·1	1 01·2	2·20	4·008 868	9 11 37
14	16 39 17·38	73·53	32·55	11 57 31·8	21·6	1 00·4	2·20	3·998 796	9 08 54
15	16 40 30·91	+73·22	+0 32·58	−11 57 53·4	−17·1	−0 59·5	2·21	3·988 588	9 06 11
16	16 41 44·13	72·90	32·61	11 58 10·5	12·6	0 58·6	2·21	·978 245	9 03 28
17*	16 42 57·03	72·57	32·63	11 58 23·1	8·1	0 57·8	2·22	·967 768	9 00 45
18	16 44 09·60	72·23	32·65	11 58 31·2	−3·6	0 56·9	2·22	·957 159	8 58 01
19	16 45 21·83	71·89	32·67	11 58 34·8	+0·9	0 56·0	2·23	·946 419	8 55 17
20	16 46 33·72	+71·54	+0 32·70	−11 58 33·9	+5·4	−0 55·1	2·24	3·935 548	8 52 32
21	16 47 45·26	71·18	32·72	11 58 28·5	9·8	0 54·2	2·24	·924 549	8 49 48
22	16 48 56·44	70·80	32·74	11 58 18·7	14·4	0 53·3	2·25	·913 422	8 47 03
23	16 50 07·24	70·43	32·77	11 58 04·3	18·9	0 52·4	2·26	·902 169	8 44 17
24	16 51 17·67	70·03	32·79	11 57 45·4	23·3	0 51·5	2·26	·890 792	8 41 31
25	16 52 27·70	+69·63	+0 32·82	−11 57 22·1	+27·9	−0 50·6	2·27	3·879 290	8 38 45
26	16 53 37·33	69·22	32·86	11 56 54·2	32·3	0 49·7	2·28	·867 667	8 35 58
27	16 54 46·55	68·80	32·89	11 56 21·9	36·9	0 48·9	2·28	·855 924	8 33 11
28	16 55 55·35	68·36	32·91	11 55 45·0	41·3	0 48·0	2·29	·844 063	8 30 23
29	16 57 03·71	67·92	32·94	11 55 03·7	45·8	0 47·2	2·30	·832 085	8 27 35
30*	16 58 11·63	+67·46	+0 32·96	−11 54 17·9	+50·2	−0 46·4	2·30	3·819 994	8 24 47
31	16 59 19·09	67·01	32·98	11 53 27·7	54·7	0 45·6	2·31	·807 791	8 21 58
Feb. 1	17 00 26·10	66·53	33·00	11 52 33·0	59·1	0 44·7	2·32	·795 479	8 19 09
2	17 01 32·63	66·05	33·02	11 51 33·9	63·6	0 43·9	2·33	·783 060	8 16 19
3	17 02 38·68	65·56	33·03	11 50 30·3	68·0	0 43·0	2·33	·770 535	8 13 28
4	17 03 44·24	+65·07	+0 33·05	−11 49 22·3	+72·3	−0 42·2	2·34	3·757 908	8 10 38
5	17 04 49·31	64·55	33·07	11 48 10·0	76·7	0 41·3	2·35	·745 180	8 07 46
6	17 05 53·86	64·05	33·10	11 46 53·3	81·1	0 40·5	2·36	·732 353	8 04 55
7	17 06 57·91	63·51	33·12	11 45 32·2	85·5	0 39·6	2·37	·719 429	8 02 02
8	17 08 01·42	62·98	33·14	11 44 06·7	89·7	0 38·8	2·38	·706 411	7 59 09
9	17 09 04·40	+62·44	+0 33·17	−11 42 37·0	+94·1	−0 38·0	2·38	3·693 301	7 56 16
10	17 10 06·84	61·89	33·19	11 41 02·9	98·3	0 37·2	2·39	·680 100	7 53 22
11	17 11 08·73	61·33	33·21	11 39 24·6	102·7	0 36·5	2·40	·666 810	7 50 28
12	17 12 10·06	60·75	33·23	11 37 41·9	106·8	0 35·7	2·41	·653 434	7 47 33
13	17 13 10·81	60·18	33·25	11 35 55·1	111·1	0 34·9	2·42	·639 973	7 44 37
14*	17 14 10·99	+59·58	+0 33·26	−11 34 04·0	+115·4	−0 34·2	2·43	3·626 430	7 41 41
15	17 15 10·57		+0 33·28	−11 32 08·6		−0 33·4	2·44	3·612 806	7 38 44

Magnitude : Jan. 7, 11·2 ; Jan. 27, 11·1

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Feb. 15	17 15 10·57	+ 58·99	+0 33·28	−11 32 08·6	+119·5	−0 33·4	2·44	3·612 806	7 38 44
16	17 16 09·56	58·37	33·29	11 30 09·1	123·7	0 32·7	2·45	·599 103	7 35 47
17	17 17 07·93	57·75	33·30	11 28 05·4	127·8	0 31·9	2·46	·585 323	7 32 49
18	17 18 05·68	57·12	33·32	11 25 57·6	132·0	0 31·1	2·46	·571 468	7 29 50
19	17 19 02·80	56·47	33·33	11 23 45·6	136·1	0 30·3	2·47	·557 539	7 26 51
20	17 19 59·27	+ 55·81	+0 33·35	−11 21 29·5	+140·1	−0 29·6	2·48	3·543 540	7 23 51
21	17 20 55·08	55·14	33·37	11 19 09·4	144·3	0 28·8	2·49	·529 472	7 20 50
22	17 21 50·22	54·46	33·40	11 16 45·1	148·2	0 28·1	2·50	·515 338	7 17 49
23	17 22 44·68	53·76	33·42	11 14 16·9	152·3	0 27·4	2·51	·501 139	7 14 47
24	17 23 38·44	53·05	33·44	11 11 44·6	156·2	0 26·7	2·52	·486 879	7 11 45
25	17 24 31·49	+ 52·34	+0 33·46	−11 09 08·4	+160·2	−0 26·1	2·54	3·472 560	7 08 41
26	17 25 23·83	51·59	33·47	11 06 28·2	164·0	0 25·4	2·55	·458 185	7 05 37
27*	17 26 15·42	50·85	33·48	11 03 44·2	168·0	0 24·7	2·56	·443 757	7 02 32
28	17 27 06·27	50·10	33·50	11 00 56·2	171·8	0 24·1	2·57	·429 279	6 59 27
29	17 27 56·37	49·32	33·50	10 58 04·4	175·5	0 23·4	2·58	·414 754	6 56 21
Mar. 1	17 28 45·69	+ 48·54	+0 33·51	−10 55 08·9	+179·3	−0 22·7	2·59	3·400 185	6 53 14
2	17 29 34·23	47·76	33·53	10 52 09·6	183·0	0 22·1	2·60	·385 575	6 50 06
3	17 30 21·99	46·94	33·54	10 49 06·6	186·7	0 21·4	2·61	·370 927	6 46 57
4	17 31 08·93	46·14	33·55	10 45 59·9	190·3	0 20·8	2·62	·356 244	6 43 48
5	17 31 55·07	45·32	33·56	10 42 49·6	193·9	0 20·1	2·63	·341 529	6 40 38
6	17 32 40·39	+ 44·47	+0 33·58	−10 39 35·7	+197·4	−0 19·5	2·65	3·326 784	6 37 27
7	17 33 24·86	43·64	33·60	10 36 18·3	200·9	0 18·9	2·66	·312 012	6 34 15
8	17 34 08·50	42·78	33·61	10 32 57·4	204·4	0 18·3	2·67	·297 217	6 31 02
9	17 34 51·28	41·91	33·63	10 29 33·0	207·7	0 17·8	2·68	·282 402	6 27 48
10	17 35 33·19	41·03	33·64	10 26 05·3	211·1	0 17·2	2·69	·267 568	6 24 34
11	17 36 14·22	+ 40·15	+0 33·65	−10 22 34·2	+214·4	−0 16·7	2·71	3·252 719	6 21 19
12	17 36 54·37	39·24	33·66	10 18 59·8	217·6	0 16·2	2·72	·237 858	6 18 03
13*	17 37 33·61	38·33	33·67	10 15 22·2	220·9	0 15·7	2·73	·222 986	6 14 45
14	17 38 11·94	37·41	33·67	10 11 41·3	223·9	0 15·1	2·74	·208 108	6 11 27
15	17 38 49·35	36·48	33·68	10 07 57·4	227·1	0 14·6	2·76	·193 225	6 08 09
16	17 39 25·83	+ 35·52	+0 33·69	−10 04 10·3	+230·1	−0 14·1	2·77	3·178 341	6 04 49
17	17 40 01·35	34·57	33·70	10 00 20·2	233·2	0 13·6	2·78	·163 458	6 01 28
18	17 40 35·92	33·58	33·71	9 56 27·0	236·0	0 13·1	2·80	·148 579	5 58 06
19	17 41 09·50	32·60	33·72	9 52 31·0	238·9	0 12·6	2·81	·133 707	5 54 43
20	17 41 42·10	31·60	33·74	9 48 32·1	241·8	0 12·1	2·82	·118 845	5 51 20
21	17 42 13·70	+ 30·58	+0 33·75	− 9 44 30·3	+244·4	−0 11·7	2·84	3·103 996	5 47 55
22	17 42 44·28	29·54	33·77	9 40 25·9	247·2	0 11·3	2·85	·089 164	5 44 29
23	17 43 13·82	28·51	33·78	9 36 18·7	249·8	0 10·9	2·86	·074 352	5 41 03
24	17 43 42·33	27·44	33·79	9 32 08·9	252·3	0 10·5	2·88	·059 564	5 37 35
25	17 44 09·77	26·38	33·80	9 27 56·6	254·8	0 10·2	2·89	·044 803	5 34 06
26*	17 44 36·15	+ 25·29	+0 33·80	− 9 23 41·8	+257·2	−0 09·8	2·91	3·030 074	5 30 36
27	17 45 01·44	24·20	33·81	9 19 24·6	259·5	0 09·5	2·92	·015 380	5 27 05
28	17 45 25·64	23·10	33·81	9 15 05·1	261·7	0 09·1	2·93	3·000 725	5 23 33
29	17 45 48·74	21·98	33·82	9 10 43·4	263·8	0 08·8	2·95	2·986 112	5 20 00
30	17 46 10·72	20·85	33·82	9 06 19·6	265·9	0 08·4	2·96	·971 547	5 16 26
31	17 46 31·57	+ 19·72	+0 33·83	− 9 01 53·7	+267·9	−0 08·1	2·98	2·957 032	5 12 50
Apr. 1	17 46 51·29		+0 33·84	− 8 57 25·8		−0 07·8	2·99	2·942 572	5 09 14

Magnitude: Feb. 16, 10·9; Mar. 7, 10·7; Mar. 27, 10·5

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

JUNO, 1960

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. − Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Apr. 1	17 46 51·29	+ 18·58	+0 33·84	− 8 57 25·8	+269·7	−0 07·8	2·99	2·942 572	5 09 14
2	17 47 09·87	17·43	33·85	8 52 56·1	271·6	0 07·5	3·01	·928 169	5 05 36
3	17 47 27·30	16·26	33·86	8 48 24·5	273·2	0 07·2	3·02	·913 829	5 01 57
4	17 47 43·56	15·08	33·88	8 43 51·3	274·9	0 07·0	3·04	·899 555	4 58 17
5	17 47 58·64	13·91	33·89	8 39 16·4	276·4	0 06·8	3·05	·885 349	4 54 36
6	17 48 12·55	+ 12·73	+0 33·90	− 8 34 40·0	+277·8	−0 06·6	3·07	2·871 217	4 50 54
7	17 48 25·28	11·52	33·91	8 30 02·2	279·1	0 06·4	3·08	·857 162	4 47 10
8	17 48 36·80	10·33	33·91	8 25 23·1	280·3	0 06·3	3·10	·843 187	4 43 26
9	17 48 47·13	9·11	33·92	8 20 42·8	281·4	0 06·1	3·11	·829 296	4 39 40
10*	17 48 56·24	7·89	33·92	8 16 01·4	282·5	0 06·0	3·13	·815 492	4 35 53
11	17 49 04·13	+ 6·68	+0 33·92	− 8 11 18·9	+283·4	−0 05·8	3·14	2·801 779	4 32 04
12	17 49 10·81	5·43	33·92	8 06 35·5	284·2	0 05·7	3·16	·788 162	4 28 15
13	17 49 16·24	4·19	33·93	8 01 51·3	284·8	0 05·6	3·17	·774 641	4 24 24
14	17 49 20·43	2·95	33·94	7 57 06·5	285·5	0 05·4	3·19	·761 223	4 20 32
15	17 49 23·38	1·68	33·95	7 52 21·0	286·0	0 05·3	3·20	·747 910	4 16 39
16	17 49 25·06	+ 0·42	+0 33·96	− 7 47 35·0	+286·3	−0 05·3	3·22	2·734 706	4 12 45
17	17 49 25·48	− 0·85	33·97	7 42 48·7	286·5	0 05·2	3·23	·721 615	4 08 49
18	17 49 24·63	2·13	33·99	7 38 02·2	286·7	0 05·2	3·25	·708 641	4 04 52
19	17 49 22·50	3·42	34·00	7 33 15·5	286·6	0 05·3	3·27	·695 788	4 00 54
20	17 49 19·08	4·70	34·01	7 28 28·9	286·5	0 05·3	3·28	·683 061	3 56 54
21	17 49 14·38	− 6·00	+0 34·01	− 7 23 42·4	+286·2	−0 05·4	3·30	2·670 464	3 52 53
22*	17 49 08·38	7·29	34·02	7 18 56·2	285·8	0 05·5	3·31	·658 001	3 48 51
23	17 49 01·09	8·59	34·02	7 14 10·4	285·1	0 05·5	3·33	·645 677	3 44 48
24	17 48 52·50	9·89	34·02	7 09 25·3	284·5	0 05·6	3·34	·633 496	3 40 43
25	17 48 42·61	11·18	34·02	7 04 40·8	283·5	0 05·7	3·36	·621 463	3 36 37
26	17 48 31·43	− 12·47	+0 34·03	− 6 59 57·3	+282·6	−0 05·8	3·37	2·609 582	3 32 30
27	17 48 18·96	13·76	34·03	6 55 14·7	281·3	0 05·9	3·39	·597 857	3 28 22
28	17 48 05·20	15·05	34·04	6 50 33·4	280·1	0 06·0	3·40	·586 293	3 24 12
29	17 47 50·15	16·33	34·05	6 45 53·3	278·5	0 06·2	3·42	·574 894	3 20 01
30	17 47 33·82	17·59	34·06	6 41 14·8	276·9	0 06·4	3·43	·563 664	3 15 49
May 1	17 47 16·23	− 18·87	+0 34·07	− 6 36 37·9	+275·1	−0 06·6	3·45	2·552 607	3 11 35
2	17 46 57·36	20·11	34·08	6 32 02·8	273·1	0 06·8	3·46	·541 727	3 07 20
3	17 46 37·25	21·37	34·09	6 27 29·7	271·0	0 07·1	3·48	·531 029	3 03 04
4	17 46 15·88	22·60	34·10	6 22 58·7	268·7	0 07·4	3·49	·520 515	2 58 47
5	17 45 53·28	23·83	34·10	6 18 30·0	266·3	0 07·7	3·51	·510 190	2 54 28
6	17 45 29·45	− 25·04	+0 34·10	− 6 14 03·7	+263·6	−0 08·0	3·52	2·500 057	2 50 09
7*	17 45 04·41	26·24	34·11	6 09 40·1	260·9	0 08·3	3·53	·490 120	2 45 48
8	17 44 38·17	27·42	34·11	6 05 19·2	258·0	0 08·6	3·55	·480 382	2 41 26
9	17 44 10·75	28·60	34·11	6 01 01·2	254·8	0 09·0	3·56	·470 847	2 37 02
10	17 43 42·15	29·75	34·11	5 56 46·4	251·6	0 09·3	3·58	·461 519	2 32 38
11	17 43 12·40	− 30·89	+0 34·12	− 5 52 34·8	+248·1	−0 09·6	3·59	2·452 399	2 28 12
12	17 42 41·51	32·02	34·13	5 48 26·7	244·6	0 10·0	3·60	·443 492	2 23 45
13	17 42 09·49	33·13	34·14	5 44 22·1	240·8	0 10·4	3·62	·434 801	2 19 18
14	17 41 36·36	34·22	34·15	5 40 21·3	236·9	0 10·8	3·63	·426 330	2 14 49
15	17 41 02·14	35·29	34·17	5 36 24·4	232·8	0 11·2	3·64	·418 081	2 10 19
16	17 40 26·85	− 36·34	+0 34·18	− 5 32 31·6	+228·6	−0 11·7	3·65	2·410 058	2 05 48
17	17 39 50·51		+0 34·18	− 5 28 43·0		−0 12·2	3·66	2·402 265	2 01 15

Magnitude : Apr. 16, 10·3 ; May 6, 10·1

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

JUNO, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0	Diff.	Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0	Diff.	Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
May 17	17 39 50·51	−37·37	+0 34·18	− 5 28 43·0	+224·0	−0 12·2	3·66	2·402 265	2 01 15
18	17 39 13·14	38·37	34·19	5 24 59·0	219·5	0 12·7	3·68	·394 706	1 56 42
19*	17 38 34·77	39·35	34·19	5 21 19·5	214·7	0 13·2	3·69	·387 383	1 52 08
20	17 37 55·42	40·30	34·19	5 17 44·8	209·7	0 13·7	3·70	·380 300	1 47 33
21	17 37 15·12	41·22	34·20	5 14 15·1	204·5	0 14·3	3·71	·373 462	1 42 57
22	17 36 33·90	−42·11	+0 34·20	− 5 10 50·6	+199·3	−0 14·8	3·72	2·366 869	1 38 20
23	17 35 51·79	42·97	34·20	5 07 31·3	193·7	0 15·3	3·73	·360 527	1 33 42
24	17 35 08·82	43·79	34·21	5 04 17·6	188·1	0 15·8	3·74	·354 437	1 29 04
25	17 34 25·03	44·58	34·21	5 01 09·5	182·3	0 16·4	3·75	·348 603	1 24 24
26	17 33 40·45	45·32	34·22	4 58 07·2	176·3	0 16·9	3·76	·343 027	1 19 44
27	17 32 55·13	−46·04	+0 34·23	− 4 55 10·9	+170·3	−0 17·5	3·77	2·337 711	1 15 03
28	17 32 09·09	46·71	34·24	4 52 20·6	163·9	0 18·1	3·77	·332 658	1 10 21
29	17 31 22·38	47·34	34·25	4 49 36·7	157·6	0 18·7	3·78	·327 869	1 05 39
30	17 30 35·04	47·94	34·25	4 46 59·1	151·0	0 19·3	3·79	·323 347	1 00 56
31	17 29 47·10	48·49	34·26	4 44 28·1	144·3	0 20·0	3·80	·319 093	0 56 12
June 1	17 28 58·61	−48·99	+0 34·26	− 4 42 03·8	+137·5	−0 20·7	3·80	2·315 108	0 51 28
2	17 28 09·62	49·47	34·27	4 39 46·3	130·7	0 21·3	3·81	·311 394	0 46 44
3*	17 27 20·15	49·88	34·27	4 37 35·6	123·6	0 22·0	3·81	·307 952	0 41 58
4	17 26 30·27	50·27	34·27	4 35 32·0	116·5	0 22·6	3·82	·304 783	0 37 13
5	17 25 40·00	50·60	34·27	4 33 35·5	109·2	0 23·3	3·82	·301 886	0 32 27
6	17 24 49·40	−50·90	+0 34·27	− 4 31 46·3	+101·9	−0 23·9	3·83	2·299 264	0 27 41
7	17 23 58·50	51·14	34·28	4 30 04·4	94·6	0 24·5	3·83	·296 916	0 22 54
8	17 23 07·36	51·36	34·28	4 28 29·8	87·0	0 25·2	3·84	·294 843	0 18 08
9	17 22 16·00	51·52	34·29	4 27 02·8	79·5	0 25·8	3·84	·293 044	0 13 21
10	17 21 24·48	51·65	34·31	4 25 43·3	71·9	0 26·5	3·84	·291 520	0 08 34
11	17 20 32·83	−51·72	+0 34·32	− 4 24 31·4	+64·2	−0 27·2	3·84	2·290 271	{0 03 46 / 23 58 59}
12	17 19 41·11	51·77	34·33	4 23 27·2	56·4	0 27·9	3·84	·289 297	23 54 12
13	17 18 49·34	51·75	34·34	4 22 30·8	48·6	0 28·6	3·85	·288 598	23 49 24
14	17 17 57·59	51·71	34·34	4 21 42·2	40·8	0 29·3	3·85	·288 174	23 44 37
15*	17 17 05·88	51·61	34·35	4 21 01·4	32·8	0 30·1	3·85	·288 025	23 39 50
16	17 16 14·27	−51·47	+0 34·35	− 4 20 28·6	+24·9	−0 30·7	3·85	2·288 151	23 35 03
17	17 15 22·80	51·28	34·35	4 20 03·7	16·9	0 31·4	3·85	·288 552	23 30 16
18	17 14 31·52	51·05	34·35	4 19 46·8	9·0	0 32·1	3·85	·289 226	23 25 29
19	17 13 40·47	50·77	34·35	4 19 37·8	+0·9	0 32·7	3·84	·290 174	23 20 43
20	17 12 49·70	50·44	34·36	4 19 36·9	−7·1	0 33·3	3·84	·291 394	23 15 57
21	17 11 59·26	−50·08	+0 34·36	− 4 19 44·0	−15·2	−0 34·0	3·84	2·292 885	23 11 11
22	17 11 09·18	49·65	34·37	4 19 59·2	23·1	0 34·6	3·84	·294 645	23 06 26
23	17 10 19·53	49·20	34·37	4 20 22·3	31·2	0 35·3	3·83	·296 674	23 01 41
24	17 09 30·33	48·69	34·38	4 20 53·5	39·0	0 35·9	3·83	·298 968	22 56 57
25	17 08 41·64	48·14	34·39	4 21 32·5	47·1	0 36·6	3·82	·301 527	22 52 13
26	17 07 53·50	−47·56	+0 34·40	− 4 22 19·6	−54·9	−0 37·2	3·82	2·304 348	22 47 30
27	17 07 05·94	46·93	34·40	4 23 14·5	62·7	0 37·9	3·81	·307 429	22 42 47
28	17 06 19·01	46·26	34·41	4 24 17·2	70·5	0 38·5	3·81	·310 767	22 38 05
29	17 05 32·75	45·55	34·41	4 25 27·7	78·3	0 39·1	3·80	·314 359	22 33 24
30*	17 04 47·20	44·81	34·42	4 26 46·0	85·8	0 39·7	3·80	·318 203	22 28 43
July 1	17 04 02·39	−44·03	+0 34·42	− 4 28 11·8	−93·5	−0 40·3	3·79	2·322 296	22 24 04
2	17 03 18·36		+0 34·42	− 4 29 45·3		−0 40·9	3·78	2·326 633	22 19 25

Magnitude: May 26, 9·9; June 15, 9·9

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

JUNO, 1960
FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. − Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
July 1	17 04 02·39	− 44·03	+0 34·42	− 4 28 11·8	− 93·5	−0 40·3	3·79	2·322 296	22 24 04
2	17 03 18·36	43·22	34·42	4 29 45·3	100·9	0 40·9	3·78	·326 633	22 19 25
3	17 02 35·14	42·37	34·42	4 31 26·2	108·2	0 41·4	3·78	·331 213	22 14 47
4	17 01 52·77	41·49	34·42	4 33 14·4	115·6	0 42·0	3·77	·336 032	22 10 09
5	17 01 11·28	40·59	34·42	4 35 10·0	122·7	0 42·5	3·76	·341 086	22 05 33
6	17 00 30·69	− 39·67	+0 34·43	− 4 37 12·7	− 129·7	−0 43·0	3·75	2·346 372	22 00 58
7	16 59 51·02	38·70	34·44	4 39 22·4	136·8	0 43·5	3·74	·351 886	21 56 23
8	16 59 12·32	37·72	34·46	4 41 39·2	143·6	0 44·0	3·73	·357 626	21 51 50
9	16 58 34·60	36·72	34·47	4 44 02·8	150·3	0 44·5	3·72	·363 587	21 47 17
10	16 57 57·88	35·69	34·48	4 46 33·1	157·0	0 45·0	3·71	·369 766	21 42 46
11	16 57 22·19	− 34·64	+0 34·49	− 4 49 10·1	− 163·4	−0 45·5	3·70	2·376 161	21 38 15
12*	16 56 47·55	33·57	34·49	4 51 53·5	169·9	0 46·0	3·69	·382 767	21 33 46
13	16 56 13·98	32·47	34·49	4 54 43·4	176·1	0 46·5	3·68	·389 583	21 29 18
14	16 55 41·51	31·36	34·49	4 57 39·5	182·4	0 46·9	3·67	·396 603	21 24 50
15	16 55 10·15	30·23	34·50	5 00 41·9	188·3	0 47·3	3·66	·403 825	21 20 24
16	16 54 39·92	− 29·07	+0 34·50	− 5 03 50·2	− 194·2	−0 47·7	3·65	2·411 246	21 15 59
17	16 54 10·85	27·91	34·50	5 07 04·4	200·1	0 48·0	3·64	·418 862	21 11 36
18	16 53 42·94	26·71	34·51	5 10 24·5	205·7	0 48·3	3·63	·426 668	21 07 13
19	16 53 16·23	25·51	34·51	5 13 50·2	211·2	0 48·7	3·62	·434 662	21 02 52
20	16 52 50·72	24·29	34·52	5 17 21·4	216·6	0 49·0	3·60	·442 839	20 58 31
21	16 52 26·43	− 23·06	+0 34·53	− 5 20 58·0	− 221·8	−0 49·3	3·59	2·451 195	20 54 12
22	16 52 03·37	21·81	34·54	5 24 39·8	226·9	0 49·6	3·58	·459 726	20 49 55
23	16 51 41·56	20·56	34·55	5 28 26·7	231·9	0 49·9	3·57	·468 428	20 45 38
24	16 51 21·00	19·29	34·56	5 32 18·6	236·7	0 50·2	3·55	·477 296	20 41 23
25	16 51 01·71	18·02	34·56	5 36 15·3	241·3	0 50·4	3·54	·486 327	20 37 09
26	16 50 43·69	− 16·73	+0 34·57	− 5 40 16·6	− 245·9	−0 50·7	3·53	2·495 515	20 32 56
27*	16 50 26·96	15·44	34·57	5 44 22·5	250·2	0 50·9	3·51	·504 857	20 28 45
28	16 50 11·52	14·15	34·57	5 48 32·7	254·4	0 51·1	3·50	·514 348	20 24 35
29	16 49 57·37	12·86	34·57	5 52 47·1	258·5	0 51·3	3·49	·523 984	20 20 26
30	16 49 44·51	11·55	34·58	5 57 05·6	262·5	0 51·4	3·47	·533 760	20 16 18
31	16 49 32·96	− 10·25	+0 34·58	− 6 01 28·1	− 266·2	−0 51·5	3·46	2·543 671	20 12 12
Aug. 1	16 49 22·71	8·95	34·59	6 05 54·3	269·7	0 51·6	3·45	·553 714	20 08 07
2	16 49 13·76	7·66	34·59	6 10 24·0	273·3	0 51·7	3·43	·563 884	20 04 03
3	16 49 06·10	6·35	34·60	6 14 57·3	276·7	0 51·8	3·42	·574 176	20 00 01
4	16 48 59·75	5·06	34·62	6 19 34·0	279·8	0 51·8	3·41	·584 587	19 56 00
5	16 48 54·69	− 3·77	+0 34·63	− 6 24 13·8	− 282·8	−0 51·9	3·39	2·595 112	19 52 00
6	16 48 50·92	2·49	34·64	6 28 56·6	285·8	0 51·9	3·38	·605 749	19 48 01
7	16 48 48·43	− 1·20	34·65	6 33 42·4	288·5	0 52·0	3·36	·616 492	19 44 04
8*	16 48 47·23	+ 0·08	34·66	6 38 30·9	291·2	0 52·0	3·35	·627 338	19 40 08
9	16 48 47·31	1·35	34·66	6 43 22·1	293·7	0 52·0	3·34	·638 285	19 36 13
10	16 48 48·66	+ 2·62	+0 34·67	− 6 48 15·8	− 296·2	−0 52·0	3·32	2·649 327	19 32 19
11	16 48 51·28	3·89	34·67	6 53 12·0	298·3	0 51·9	3·31	·660 463	19 28 27
12	16 48 55·17	5·16	34·67	6 58 10·3	300·6	0 51·8	3·29	·671 688	19 24 36
13	16 49 00·33	6·41	34·68	7 03 10·9	302·6	0 51·7	3·28	·682 999	19 20 46
14	16 49 06·74	7·67	34·68	7 08 13·5	304·4	0 51·6	3·27	·694 392	19 16 58
15	16 49 14·41	+ 8·92	+0 34·69	− 7 13 17·9	− 306·3	−0 51·4	3·25	2·705 864	19 13 11
16	16 49 23·33		+0 34·70	− 7 18 24·2		−0 51·3	3·24	2·717 411	19 09 25

Magnitude: July 5, 9·9; July 25, 10·0; Aug. 14, 10·1

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

JUNO, 1960

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension: Astrometric 1950·0		Right Ascension: App. − Astr.	Declination: Astrometric 1950·0		Declination: App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Aug. 16	16 49 23·33	+10·16	+0 34·70	− 7 18 24·2	−307·9	−0 51·3	3·24	2·717 411	19 09 25
17	16 49 33·49	11·41	34·71	7 23 32·1	309·5	0 51·1	3·23	·729 029	19 05 40
18	16 49 44·90	12·64	34·72	7 28 41·6	310·9	0 50·9	3·21	·740 714	19 01 56
19	16 49 57·54	13·86	34·73	7 33 52·5	312·2	0 50·7	3·20	·752 463	18 58 14
20	16 50 11·40	15·08	34·74	7 39 04·7	313·3	0 50·6	3·18	·764 272	18 54 33
21	16 50 26·48	+16·30	+0 34·75	− 7 44 18·0	−314·5	−0 50·3	3·17	2·776 137	18 50 53
22	16 50 42·78	17·50	34·76	7 49 32·5	315·4	0 50·1	3·16	·788 054	18 47 14
23*	16 51 00·28	18·70	34·76	7 54 47·9	316·2	0 49·9	3·14	·800 020	18 43 36
24	16 51 18·98	19·88	34·76	8 00 04·1	317·0	0 49·6	3·13	·812 031	18 40 00
25	16 51 38·86	21·06	34·77	8 05 21·1	317·5	0 49·3	3·12	·824 083	18 36 25
26	16 51 59·92	+22·22	+0 34·77	− 8 10 38·6	−318·1	−0 49·0	3·10	2·836 172	18 32 51
27	16 52 22·14	23·39	34·77	8 15 56·7	318·4	0 48·6	3·09	·848 295	18 29 18
28	16 52 45·53	24·53	34·78	8 21 15·1	318·7	0 48·3	3·08	·860 449	18 25 46
29	16 53 10·06	25·66	34·79	8 26 33·8	318·9	0 47·9	3·06	·872 628	18 22 15
30	16 53 35·72	26·79	34·80	8 31 52·7	318·9	0 47·5	3·05	·884 831	18 18 46
31	16 54 02·51	+27·89	+0 34·81	− 8 37 11·6	−318·9	−0 47·1	3·04	2·897 053	18 15 18
Sept. 1	16 54 30·40	28·99	34·83	8 42 30·5	318·8	0 46·7	3·03	·909 292	18 11 50
2	16 54 59·39	30·08	34·84	8 47 49·3	318·5	0 46·3	3·01	·921 545	18 08 24
3	16 55 29·47	31·16	34·86	8 53 07·8	318·2	0 45·8	3·00	·933 808	18 04 59
4	16 56 00·63	32·21	34·87	8 58 26·0	317·8	0 45·4	2·99	·946 080	18 01 35
5*	16 56 32·84	+33·27	+0 34·87	− 9 03 43·8	−317·3	−0 45·0	2·98	2·958 357	17 58 12
6	16 57 06·11	34·31	34·88	9 09 01·1	316·6	0 44·5	2·96	·970 636	17 54 50
7	16 57 40·42	35·34	34·88	9 14 17·7	316·0	0 44·0	2·95	·982 916	17 51 29
8	16 58 15·76	36·36	34·89	9 19 33·7	315·3	0 43·5	2·94	2·995 194	17 48 09
9	16 58 52·12	37·38	34·89	9 24 49·0	314·3	0 42·9	2·93	3·007 467	17 44 50
10	16 59 29·50	+38·38	+0 34·90	− 9 30 03·3	−313·5	−0 42·3	2·92	3·019 733	17 41 32
11	17 00 07·88	39·37	34·91	9 35 16·8	312·4	0 41·7	2·90	·031 989	17 38 15
12	17 00 47·25	40·36	34·92	9 40 29·2	311·4	0 41·1	2·89	·044 233	17 34 59
13	17 01 27·61	41·34	34·93	9 45 40·6	310·2	0 40·5	2·88	·056 461	17 31 44
14	17 02 08·95	42·31	34·94	9 50 50·8	308·9	0 39·9	2·87	·068 671	17 28 30
15	17 02 51·26	+43·26	+0 34·95	− 9 55 59·7	−307·6	−0 39·3	2·86	3·080 861	17 25 17
16	17 03 34·52	44·22	34·96	10 01 07·3	306·2	0 38·7	2·85	·093 027	17 22 04
17	17 04 18·74	45·15	34·97	10 06 13·5	304·7	0 38·1	2·83	·105 168	17 18 53
18	17 05 03·89	46·08	34·98	10 11 18·2	303·1	0 37·4	2·82	·117 279	17 15 43
19*	17 05 49·97	47·01	34·99	10 16 21·3	301·5	0 36·8	2·81	·129 359	17 12 33
20	17 06 36·98	+47·91	+0 34·99	−10 21 22·8	−299·8	−0 36·1	2·80	3·141 404	17 09 25
21	17 07 24·89	48·81	35·00	10 26 22·6	298·0	0 35·4	2·79	·153 413	17 06 17
22	17 08 13·70	49·70	35·00	10 31 20·6	296·1	0 34·7	2·78	·165 381	17 03 11
23	17 09 03·40	50·58	35·00	10 36 16·7	294·1	0 33·9	2·77	·177 307	17 00 05
24	17 09 53·98	51·45	35·01	10 41 10·8	292·2	0 33·1	2·76	·189 187	16 57 00
25	17 10 45·43	+52·30	+0 35·02	−10 46 03·0	−290·0	−0 32·3	2·75	3·201 020	16 53 56
26	17 11 37·73	53·15	35·03	10 50 53·0	288·0	0 31·5	2·74	·212 802	16 50 53
27	17 12 30·88	53·98	35·05	10 55 41·0	285·6	0 30·7	2·73	·224 532	16 47 50
28	17 13 24·86	54·80	35·06	11 00 26·6	283·4	0 30·0	2·72	·236 206	16 44 49
29	17 14 19·66	55·61	35·08	11 05 10·0	281·0	0 29·2	2·71	·247 823	16 41 48
30	17 15 15·27	+56·41	+0 35·09	−11 09 51·0	−278·6	−0 28·4	2·70	3·259 381	16 38 48
Oct. 1	17 16 11·68		+0 35·10	−11 14 29·6		−0 27·6	2·69	3·270 878	16 35 49

Magnitude: Sept. 3, 10·3; Sept. 23, 10·5

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. − Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Oct. 1	17 16 11·68	+57·20	+0 35·10	−11 14 29·6	−276·1	−0 27·6	2·69	3·270 878	16 35 49
2	17 17 08·88	57·97	35·11	11 19 05·7	273·6	0 26·7	2·68	·282 312	16 32 50
3*	17 18 06·85	58·75	35·11	11 23 39·3	270·9	0 25·9	2·67	·293 682	16 29 52
4	17 19 05·60	59·50	35·12	11 28 10·2	268·3	0 25·1	2·66	·304 985	16 26 56
5	17 20 05·10	60·25	35·12	11 32 38·5	265·6	0 24·2	2·65	·316 220	16 23 59
6	17 21 05·35	+60·99	+0 35·13	−11 37 04·1	−262·8	−0 23·2	2·65	3·327 386	16 21 04
7	17 22 06·34	61·73	35·13	11 41 26·9	260·0	0 22·3	2·64	·338 481	16 18 09
8	17 23 08·07	62·45	35·14	11 45 46·9	257·1	0 21·4	2·63	·349 503	16 15 15
9	17 24 10·52	63·17	35·15	11 50 04·0	254·2	0 20·4	2·62	·360 451	16 12 22
10	17 25 13·69	63·88	35·16	11 54 18·2	251·2	0 19·4	2·61	·371 322	16 09 29
11	17 26 17·57	+64·58	+0 35·18	−11 58 29·4	−248·1	−0 18·5	2·60	3·382 115	16 06 38
12	17 27 22·15	65·28	35·19	12 02 37·5	245·1	0 17·5	2·59	·392 829	16 03 46
13	17 28 27·43	65·96	35·20	12 06 42·6	241·9	0 16·6	2·59	·403 460	16 00 56
14	17 29 33·39	66·64	35·21	12 10 44·5	238·7	0 15·6	2·58	·414 008	15 58 06
15	17 30 40·03	67·31	35·22	12 14 43·2	235·5	0 14·7	2·57	·424 470	15 55 17
16	17 31 47·34	+67·98	+0 35·23	−12 18 38·7	−232·1	−0 13·7	2·56	3·434 844	15 52 29
17*	17 32 55·32	68·63	35·23	12 22 30·8	228·8	0 12·7	2·56	·445 129	15 49 41
18	17 34 03·95	69·27	35·23	12 26 19·6	225·4	0 11·7	2·55	·455 323	15 46 54
19	17 35 13·22	69·92	35·24	12 30 05·0	221·9	0 10·6	2·54	·465 423	15 44 07
20	17 36 23·14	70·54	35·24	12 33 46·9	218·5	0 09·6	2·53	·475 428	15 41 21
21	17 37 33·68	+71·16	+0 35·25	−12 37 25·4	−214·9	−0 08·5	2·53	3·485 336	15 38 36
22	17 38 44·84	71·78	35·25	12 41 00·3	211·2	0 07·4	2·52	·495 144	15 35 51
23	17 39 56·62	72·37	35·26	12 44 31·5	207·6	0 06·3	2·51	·504 852	15 33 07
24	17 41 08·99	72·97	35·28	12 47 59·1	204·0	0 05·2	2·50	·514 456	15 30 24
25	17 42 21·96	73·54	35·29	12 51 23·1	200·1	0 04·1	2·50	·523 957	15 27 41
26	17 43 35·50	+74·12	+0 35·30	−12 54 43·2	−196·4	−0 03·0	2·49	3·533 351	15 24 58
27	17 44 49·62	74·68	35·32	12 57 59·6	192·6	0 01·9	2·49	·542 638	15 22 17
28	17 46 04·30	75·23	35·33	13 01 12·2	188·7	−0 00·9	2·48	·551 817	15 19 36
29	17 47 19·53	75·78	35·33	13 04 20·9	184·8	+0 00·2	2·47	·560 886	15 16 55
30	17 48 35·31	76·31	35·34	13 07 25·7	180·8	0 01·3	2·47	·569 844	15 14 15
31*	17 49 51·62	+76·85	+0 35·34	−13 10 26·5	−176·9	+0 02·5	2·46	3·578 691	15 11 35
Nov. 1	17 51 08·47	77·36	35·34	13 13 23·4	172·9	0 03·6	2·45	·587 425	15 08 56
2	17 52 25·83	77·87	35·34	13 16 16·3	168·8	0 04·8	2·45	·596 045	15 06 17
3	17 53 43·70	78·38	35·35	13 19 05·1	164·7	0 06·0	2·44	·604 551	15 03 39
4	17 55 02·08	78·89	35·35	13 21 49·8	160·6	0 07·2	2·44	·612 942	15 01 02
5	17 56 20·97	+79·37	+0 35·36	−13 24 30·4	−156·4	+0 08·4	2·43	3·621 216	14 58 25
6	17 57 40·34	79·86	35·37	13 27 06·8	152·3	0 09·6	2·43	·629 373	14 55 48
7	17 59 00·20	80·35	35·38	13 29 39·1	148·0	0 10·8	2·42	·637 411	14 53 12
8	18 00 20·55	80·81	35·39	13 32 07·1	143·8	0 12·0	2·42	·645 329	14 50 36
9	18 01 41·36	81·29	35·40	13 34 30·9	139·5	0 13·2	2·41	·653 126	14 48 01
10	18 03 02·65	+81·74	+0 35·41	−13 36 50·4	−135·2	+0 14·4	2·40	3·660 801	14 45 27
11	18 04 24·39	82·21	35·41	13 39 05·6	130·8	0 15·6	2·40	·668 353	14 42 52
12	18 05 46·60	82·65	35·42	13 41 16·4	126·4	0 16·8	2·40	·675 780	14 40 19
13	18 07 09·25	83·09	35·42	13 43 22·8	122·0	0 18·0	2·39	·683 082	14 37 45
14	18 08 32·34	83·52	35·42	13 45 24·8	117·6	0 19·2	2·39	·690 256	14 35 12
15*	18 09 55·86	+83·96	+0 35·42	−13 47 22·4	−113·1	+0 20·4	2·38	3·697 302	14 32 40
16	18 11 19·82		+0 35·42	−13 49 15·5		+0 21·7	2·38	3·704 218	14 30 08

Magnitude: Oct. 13, 10·6; Nov. 2, 10·7; Nov. 22, 10·8

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

VESTA, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension: Astrometric 1950·0		Right Ascension: App. − Astr.	Declination: Astrometric 1950·0		Declination: App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Jan. 0	15 47 37·88	+122·69	+0 32·76	−14 57 44·1	−397·2	−1 38·6	3·11	2·827 815	9 12 45
1	15 49 40·57	122·65	32·82	15 04 21·3	391·1	1 37·2	3·12	·819 510	9 10 51
2*	15 51 43·22	122·62	32·88	15 10 52·4	385·3	1 35·8	3·13	·811 134	9 08 58
3	15 53 45·84	122·56	32·93	15 17 17·7	379·2	1 34·4	3·14	·802 688	9 07 04
4	15 55 48·40	122·52	32·98	15 23 36·9	373·2	1 33·0	3·15	·794 173	9 05 10
5	15 57 50·92	+122·45	+0 33·04	−15 29 50·1	−367·1	−1 31·5	3·16	2·785 589	9 03 16
6	15 59 53·37	122·39	33·09	15 35 57·2	361·1	1 30·0	3·17	·776 937	9 01 22
7	16 01 55·76	122·33	33·14	15 41 58·3	355·1	1 28·5	3·18	·768 219	8 59 28
8	16 03 58·09	122·24	33·19	15 47 53·4	348·9	1 27·0	3·19	·759 435	8 57 34
9	16 06 00·33	122·17	33·25	15 53 42·3	342·9	1 25·5	3·20	·750 585	8 55 40
10	16 08 02·50	+122·08	+0 33·31	−15 59 25·2	−336·8	−1 24·0	3·21	2·741 670	8 53 46
11	16 10 04·58	121·98	33·37	16 05 02·0	330·6	1 22·5	3·22	·732 692	8 51 52
12	16 12 06·56	121·89	33·42	16 10 32·6	324·5	1 21·0	3·23	·723 649	8 49 57
13	16 14 08·45	121·79	33·48	16 15 57·1	318·4	1 19·5	3·24	·714 544	8 48 03
14	16 16 10·24	121·67	33·54	16 21 15·5	312·3	1 18·0	3·25	·705 376	8 46 08
15	16 18 11·91	+121·55	+0 33·59	−16 26 27·8	−306·1	−1 16·5	3·26	2·696 146	8 44 14
16	16 20 13·46	121·43	33·64	16 31 33·9	300·0	1 15·0	3·28	·686 855	8 42 19
17*	16 22 14·89	121·30	33·69	16 36 33·9	293·8	1 13·5	3·29	·677 502	8 40 24
18	16 24 16·19	121·15	33·74	16 41 27·7	287·7	1 11·9	3·30	·668 088	8 38 29
19	16 26 17·34	121·01	33·79	16 46 15·4	281·6	1 10·4	3·31	·658 613	8 36 33
20	16 28 18·35	+120·85	+0 33·83	−16 50 57·0	−275·4	−1 08·8	3·32	2·649 079	8 34 38
21	16 30 19·20	120·68	33·88	16 55 32·4	269·3	1 07·2	3·33	·639 484	8 32 42
22	16 32 19·88	120·51	33·93	17 00 01·7	263·1	1 05·6	3·35	·629 830	8 30 47
23	16 34 20·39	120·32	33·97	17 04 24·8	257·0	1 04·1	3·36	·620 117	8 28 51
24	16 36 20·71	120·12	34·03	17 08 41·8	250·9	1 02·5	3·37	·610 345	8 26 55
25	16 38 20·83	+119·91	+0 34·08	−17 12 52·7	−244·8	−1 00·9	3·38	2·600 515	8 24 58
26	16 40 20·74	119·69	34·13	17 16 57·5	238·7	0 59·3	3·40	·590 628	8 23 02
27	16 42 20·43	119·46	34·19	17 20 56·2	232·5	0 57·8	3·41	·580 684	8 21 05
28	16 44 19·89	119·22	34·24	17 24 48·7	226·5	0 56·2	3·42	·570 685	8 19 08
29	16 46 19·11	118·96	34·29	17 28 35·2	220·5	0 54·7	3·44	·560 631	8 17 11
30*	16 48 18·07	+118·70	+0 34·33	−17 32 15·7	−214·4	−0 53·1	3·45	2·550 523	8 15 13
31	16 50 16·77	118·43	34·37	17 35 50·1	208·4	0 51·5	3·47	·540 363	8 13 16
Feb. 1	16 52 15·20	118·14	34·41	17 39 18·5	202·4	0 49·9	3·48	·530 153	8 11 18
2	16 54 13·34	117·85	34·45	17 42 40·9	196·5	0 48·3	3·49	·519 891	8 09 19
3	16 56 11·19	117·56	34·48	17 45 57·4	190·5	0 46·7	3·51	·509 581	8 07 21
4	16 58 08·75	+117·24	+0 34·52	−17 49 07·9	−184·6	−0 45·1	3·52	2·499 223	8 05 22
5	17 00 05·99	116·92	34·56	17 52 12·5	178·8	0 43·5	3·54	·488 818	8 03 23
6	17 02 02·91	116·60	34·61	17 55 11·3	173·0	0 41·9	3·55	·478 367	8 01 23
7	17 03 59·51	116·27	34·65	17 58 04·3	167·2	0 40·3	3·57	·467 870	7 59 23
8	17 05 55·78	115·91	34·69	18 00 51·5	161·5	0 38·6	3·58	·457 329	7 57 23
9	17 07 51·69	+115·57	+0 34·73	−18 03 33·0	−155·8	−0 37·1	3·60	2·446 744	7 55 22
10	17 09 47·26	115·20	34·77	18 06 08·8	150·1	0 35·5	3·61	·436 116	7 53 22
11	17 11 42·46	114·83	34·81	18 08 38·9	144·6	0 33·9	3·63	·425 446	7 51 20
12	17 13 37·29	114·45	34·85	18 11 03·5	139·0	0 32·3	3·65	·414 735	7 49 19
13	17 15 31·74	114·06	34·88	18 13 22·5	133·4	0 30·8	3·66	·403 982	7 47 17
14*	17 17 25·80	+113·65	+0 34·91	−18 15 35·9	−128·1	−0 29·2	3·68	2·393 190	7 45 14
15	17 19 19·45		+0 34·94	−18 17 44·0		−0 27·6	3·69	2·382 358	7 43 11

Magnitude : Jan. 7, 7·9 ; Jan. 27, 7·7

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

VESTA, 1960

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0	Diff.	App. − Astr.	Declination Astrometric 1950·0	Diff.	App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Feb. 15	17 19 19·45	+113·25	+0 34·94	−18 17 44·0	−122·6	−0 27·6	3·69	2·382 358	7 43 11
16	17 21 12·70	112·82	34·97	18 19 46·6	117·4	0 26·0	3·71	·371 486	7 41 08
17	17 23 05·52	112·38	35·00	18 21 44·0	112·0	0 24·4	3·73	·360 576	7 39 05
18	17 24 57·90	111·94	35·03	18 23 36·0	106·8	0 22·8	3·75	·349 627	7 37 00
19	17 26 49·84	111·47	35·06	18 25 22·8	101·6	0 21·2	3·76	·338 641	7 34 56
20	17 28 41·31	+111·00	+0 35·09	−18 27 04·4	−96·6	−0 19·6	3·78	2·327 618	7 32 51
21	17 30 32·31	110·50	35·13	18 28 41·0	91·5	0 18·0	3·80	·316 559	7 30 45
22	17 32 22·81	110·00	35·17	18 30 12·5	86·6	0 16·4	3·82	·305 464	7 28 39
23	17 34 12·81	109·49	35·20	18 31 39·1	81·7	0 14·9	3·84	·294 335	7 26 33
24	17 36 02·30	108·95	35·23	18 33 00·8	76·8	0 13·4	3·86	·283 172	7 24 26
25	17 37 51·25	+108·40	+0 35·26	−18 34 17·6	−72·2	−0 11·8	3·87	2·271 977	7 22 18
26	17 39 39·65	107·83	35·29	18 35 29·8	67·4	0 10·3	3·89	·260 751	7 20 10
27	17 41 27·48	107·27	35·32	18 36 37·2	62·9	0 08·8	3·91	·249 495	7 18 02
28*	17 43 14·75	106·67	35·34	18 37 40·1	58·3	0 07·3	3·93	·238 210	7 15 52
29	17 45 01·42	106·07	35·36	18 38 38·4	54·0	0 05·7	3·95	·226 898	7 13 42
Mar. 1	17 46 47·49	+105·46	+0 35·38	−18 39 32·4	−49·6	−0 04·2	3·97	2·215 561	7 11 32
2	17 48 32·95	104·83	35·40	18 40 22·0	45·4	0 02·6	3·99	·204 199	7 09 21
3	17 50 17·78	104·19	35·42	18 41 07·4	41·2	−0 01·1	4·01	·192 814	7 07 09
4	17 52 01·97	103·54	35·45	18 41 48·6	37·2	+0 00·4	4·04	·181 407	7 04 57
5	17 53 45·51	102·88	35·47	18 42 25·8	33·2	0 02·0	4·06	·169 979	7 02 44
6	17 55 28·39	+102·20	+0 35·50	−18 42 59·0	−29·4	+0 03·5	4·08	2·158 532	7 00 30
7	17 57 10·59	101·52	35·52	18 43 28·4	25·6	0 05·0	4·10	·147 066	6 58 16
8	17 58 52·11	100·82	35·55	18 43 54·0	22·0	0 06·4	4·12	·135 583	6 56 01
9	18 00 32·93	100·10	35·57	18 44 16·0	18·4	0 07·9	4·14	·124 084	6 53 45
10	18 02 13·03	99·39	35·59	18 44 34·4	15·0	0 09·3	4·17	·112 569	6 51 29
11	18 03 52·42	+98·65	+0 35·61	−18 44 49·4	−11·6	+0 10·8	4·19	2·101 040	6 49 12
12	18 05 31·07	97·89	35·63	18 45 01·0	8·4	0 12·2	4·21	·089 498	6 46 54
13	18 07 08·96	97·14	35·64	18 45 09·4	5·3	0 13·6	4·24	·077 944	6 44 35
14*	18 08 46·10	96·36	35·66	18 45 14·7	−2·3	0 15·0	4·26	·066 378	6 42 16
15	18 10 22·46	95·56	35·67	18 45 17·0	+0·6	0 16·4	4·28	·054 801	6 39 56
16	18 11 58·02	+94·76	+0 35·68	−18 45 16·4	+3·3	+0 17·9	4·31	2·043 214	6 37 35
17	18 13 32·78	93·93	35·70	18 45 13·1	5·9	0 19·3	4·33	·031 618	6 35 13
18	18 15 06·71	93·10	35·72	18 45 07·2	8·5	0 20·7	4·36	·020 014	6 32 50
19	18 16 39·81	92·22	35·74	18 44 58·7	10·9	0 22·1	4·38	2·008 403	6 30 27
20	18 18 12·03	91·36	35·76	18 44 47·8	13·1	0 23·5	4·41	1·996 786	6 28 03
21	18 19 43·39	+90·45	+0 35·79	−18 44 34·7	+15·3	+0 24·9	4·43	1·985 164	6 25 37
22	18 21 13·84	89·54	35·81	18 44 19·4	17·2	0 26·2	4·46	·973 538	6 23 11
23	18 22 43·38	88·60	35·83	18 44 02·2	19·1	0 27·5	4·49	·961 910	6 20 44
24	18 24 11·98	87·64	35·84	18 43 43·1	20·8	0 28·8	4·51	·950 281	6 18 16
25	18 25 39·62	86·67	35·86	18 43 22·3	22·4	0 30·0	4·54	·938 653	6 15 47
26	18 27 06·29	+85·68	+0 35·87	−18 42 59·9	+23·9	+0 31·3	4·57	1·927 028	6 13 18
27*	18 28 31·97	84·66	35·88	18 42 36·0	25·1	0 32·6	4·60	·915 407	6 10 47
28	18 29 56·63	83·64	35·89	18 42 10·9	26·3	0 33·8	4·62	·903 792	6 08 15
29	18 31 20·27	82·59	35·90	18 41 44·6	27·2	0 35·1	4·65	·892 185	6 05 42
30	18 32 42·86	81·54	35·92	18 41 17·4	28·1	0 36·4	4·68	·880 588	6 03 08
31	18 34 04·40	+80·45	+0 35·93	−18 40 49·3	+28·9	+0 37·6	4·71	1·869 003	6 00 33
Apr. 1	18 35 24·85		+0 35·95	−18 40 20·4		+0 38·9	4·74	1·857 431	5 57 57

Magnitude: Feb. 16, 7·5; Mar. 7, 7·3; Mar. 27, 7·1

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0	Diff.	Right Ascension App. − Astr.	Declination Astrometric 1950·0	Diff.	Declination App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Apr. 1	18 35 24·85	+79·36	+0 35·95	−18 40 20·4	+29·3	+0 38·9	4·74	1·857 431	5 57 57
2	18 36 44·21	78·25	35·97	18 39 51·1	29·8	0 40·1	4·77	·845 873	5 55 20
3	18 38 02·46	77·12	35·98	18 39 21·3	30·0	0 41·3	4·80	·834 333	5 52 42
4	18 39 19·58	75·98	36·00	18 38 51·3	30·1	0 42·4	4·83	·822 810	5 50 02
5	18 40 35·56	74·81	36·02	18 38 21·2	30·0	0 43·6	4·86	·811 308	5 47 22
6	18 41 50·37	+73·63	+0 36·04	−18 37 51·2	+29·7	+0 44·7	4·89	1·799 827	5 44 40
7	18 43 04·00	72·44	36·06	18 37 21·5	29·4	0 45·8	4·92	·788 370	5 41 57
8	18 44 16·44	71·23	36·07	18 36 52·1	28·8	0 46·8	4·95	·776 937	5 39 13
9	18 45 27·67	70·00	36·08	18 36 23·3	28·0	0 47·9	4·99	·765 531	5 36 28
10	18 46 37·67	68·74	36·09	18 35 55·3	27·2	0 48·9	5·02	·754 152	5 33 41
11*	18 47 46·41	+67·48	+0 36·10	−18 35 28·1	+26·1	+0 50·0	5·05	1·742 803	5 30 53
12	18 48 53·89	66·19	36·11	18 35 02·0	24·9	0 51·0	5·08	·731 485	5 28 04
13	18 50 00·08	64·88	36·13	18 34 37·1	23·4	0 52·0	5·12	·720 199	5 25 14
14	18 51 04·96	63·54	36·14	18 34 13·7	21·9	0 53·1	5·15	·708 946	5 22 22
15	18 52 08·50	62·19	36·17	18 33 51·8	20·2	0 54·1	5·18	·697 729	5 19 30
16	18 53 10·69	+60·81	+0 36·19	−18 33 31·6	+18·2	+0 55·1	5·22	1·686 549	5 16 35
17	18 54 11·50	59·40	36·21	18 33 13·4	16·0	0 56·0	5·25	·675 407	5 13 40
18	18 55 10·90	57·97	36·24	18 32 57·4	13·8	0 56·9	5·29	·664 306	5 10 42
19	18 56 08·87	56·52	36·26	18 32 43·6	11·4	0 57·8	5·32	·653 248	5 07 44
20	18 57 05·39	55·04	36·28	18 32 32·2	8·6	0 58·6	5·36	·642 235	5 04 44
21	18 58 00·43	+53·53	+0 36·30	−18 32 23·6	+5·9	+0 59·5	5·40	1·631 269	5 01 43
22	18 58 53·96	52·00	36·31	18 32 17·7	+2·8	1 00·3	5·43	·620 354	4 58 40
23	18 59 45·96	50·46	36·33	18 32 14·9	−0·4	1 01·1	5·47	·609 490	4 55 35
24*	19 00 36·42	48·88	36·34	18 32 15·3	3·7	1 01·9	5·51	·598 681	4 52 29
25	19 01 25·30	47·28	36·36	18 32 19·0	7·3	1 02·7	5·54	·587 931	4 49 22
26	19 02 12·58	+45·66	+0 36·38	−18 32 26·3	−11·0	+1 03·4	5·58	1·577 240	4 46 12
27	19 02 58·24	44·03	36·40	18 32 37·3	14·9	1 04·2	5·62	·566 613	4 43 02
28	19 03 42·27	42·37	36·42	18 32 52·2	19·0	1 04·9	5·66	·556 051	4 39 49
29	19 04 24·64	40·69	36·45	18 33 11·2	23·2	1 05·6	5·69	·545 558	4 36 35
30	19 05 05·33	38·99	36·47	18 33 34·4	27·7	1 06·3	5·73	·535 135	4 33 20
May 1	19 05 44·32	+37·28	+0 36·50	−18 34 02·1	−32·1	+1 06·9	5·77	1·524 787	4 30 02
2	19 06 21·60	35·54	36·53	18 34 34·2	37·0	1 07·5	5·81	·514 515	4 26 43
3	19 06 57·14	33·79	36·56	18 35 11·2	41·8	1 08·1	5·85	·504 323	4 23 22
4	19 07 30·93	32·02	36·58	18 35 53·0	46·9	1 08·7	5·89	·494 212	4 20 00
5	19 08 02·95	30·23	36·61	18 36 39·9	52·1	1 09·2	5·93	·484 186	4 16 35
6	19 08 33·18	+28·42	+0 36·63	−18 37 32·0	−57·5	+1 09·7	5·97	1·474 247	4 13 09
7	19 09 01·60	26·60	36·66	18 38 29·5	63·0	1 10·1	6·01	·464 398	4 09 41
8	19 09 28·20	24·75	36·68	18 39 32·5	68·6	1 10·6	6·05	·454 641	4 06 11
9*	19 09 52·95	22·90	36·70	18 40 41·1	74·5	1 11·0	6·09	·444 979	4 02 40
10	19 10 15·85	21·03	36·73	18 41 55·6	80·4	1 11·5	6·13	·435 415	3 59 07
11	19 10 36·88	+19·12	+0 36·76	−18 43 16·0	−86·4	+1 11·9	6·17	1·425 951	3 55 31
12	19 10 56·00	17·21	36·79	18 44 42·4	92·7	1 12·3	6·21	·416 590	3 51 54
13	19 11 13·21	15·28	36·83	18 46 15·1	99·0	1 12·7	6·25	·407 334	3 48 15
14	19 11 28·49	13·32	36·87	18 47 54·1	105·4	1 13·0	6·29	·398 187	3 44 34
15	19 11 41·81	11·35	36·91	18 49 39·5	112·1	1 13·3	6·34	·389 151	3 40 51
16	19 11 53·16	+9·35	+0 36·95	−18 51 31·6	−118·7	+1 13·5	6·38	1·380 229	3 37 06
17	19 12 02·51		+0 36·99	−18 53 30·3		+1 13·7	6·42	1·371 426	3 33 19

Magnitude : Apr. 16, 6·8 ; May 6, 6·5

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
May 17	19 12 02·51	+7·35	+0 36·99	−18 53 30·3	−125·4	+1 13·7	6·42	1·371 426	3 33 19
18	19 12 09·86	5·32	37·02	18 55 35·7	132·4	1 13·9	6·46	·362 744	3 29 30
19	19 12 15·18	3·29	37·05	18 57 48·1	139·2	1 14·0	6·50	·354 187	3 25 40
20	19 12 18·47	+1·25	37·09	19 00 07·3	146·3	1 14·1	6·54	·345 758	3 21 47
21*	19 12 19·72	−0·81	37·12	19 02 33·6	153·3	1 14·2	6·58	·337 462	3 17 52
22	19 12 18·91	−2·87	+0 37·15	−19 05 06·9	−160·4	+1 14·3	6·62	1·329 302	3 13 55
23	19 12 16·04	4·93	37·19	19 07 47·3	167·6	1 14·3	6·66	·321 283	3 09 56
24	19 12 11·11	7·00	37·23	19 10 34·9	174·7	1 14·4	6·70	·313 407	3 05 55
25	19 12 04·11	9·05	37·27	19 13 29·6	181·8	1 14·4	6·74	·305 679	3 01 52
26	19 11 55·06	11·12	37·31	19 16 31·4	189·0	1 14·4	6·78	·298 102	2 57 47
27	19 11 43·94	−13·17	+0 37·36	−19 19 40·4	−196·2	+1 14·3	6·82	1·290 681	2 53 39
28	19 11 30·77	15·20	37·40	19 22 56·6	203·2	1 14·2	6·86	·283 418	2 49 30
29	19 11 15·57	17·24	37·45	19 26 19·8	210·3	1 14·1	6·90	·276 318	2 45 19
30	19 10 58·33	19·25	37·50	19 29 50·1	217·3	1 13·9	6·93	·269 384	2 41 06
31	19 10 39·08	21·26	37·54	19 33 27·4	224·3	1 13·7	6·97	·262 620	2 36 51
June 1	19 10 17·82	−23·23	+0 37·59	−19 37 11·7	−231·1	+1 13·4	7·01	1·256 029	2 32 33
2	19 09 54·59	25·19	37·63	19 41 02·8	237·8	1 13·1	7·04	·249 615	2 28 14
3	19 09 29·40	27·13	37·67	19 45 00·6	244·4	1 12·8	7·08	·243 381	2 23 53
4	19 09 02·27	29·03	37·71	19 49 05·0	251·0	1 12·5	7·11	·237 330	2 19 30
5*	19 08 33·24	30·91	37·76	19 53 16·0	257·3	1 12·1	7·15	·231 465	2 15 05
6	19 08 02·33	−32·76	+0 37·80	−19 57 33·3	−263·6	+1 11·7	7·18	1·225 790	2 10 38
7	19 07 29·57	34·58	37·84	20 01 56·9	269·6	1 11·4	7·21	·220 307	2 06 10
8	19 06 54·99	36·36	37·89	20 06 26·5	275·6	1 11·0	7·24	·215 019	2 01 39
9	19 06 18·63	38·12	37·95	20 11 02·1	281·2	1 10·6	7·27	·209 930	1 57 07
10	19 05 40·51	39·82	38·00	20 15 43·3	286·7	1 10·1	7·30	·205 041	1 52 33
11	19 05 00·69	−41·50	+0 38·06	−20 20 30·0	−292·0	+1 09·6	7·33	1·200 357	1 47 58
12	19 04 19·19	43·13	38·12	20 25 22·0	297·1	1 09·0	7·36	·195 880	1 43 21
13	19 03 36·06	44·71	38·17	20 30 19·1	301·9	1 08·4	7·39	·191 612	1 38 42
14	19 02 51·35	46·25	38·22	20 35 21·0	306·6	1 07·8	7·41	·187 558	1 34 01
15	19 02 05·10	47·73	38·27	20 40 27·6	310·8	1 07·1	7·44	·183 720	1 29 19
16	19 01 17·37	−49·15	+0 38·32	−20 45 38·4	−314·8	+1 06·4	7·46	1·180 101	1 24 36
17*	19 00 28·22	50·51	38·36	20 50 53·2	318·6	1 05·7	7·48	·176 705	1 19 51
18	18 59 37·71	51·79	38·41	20 56 11·8	322·0	1 05·0	7·50	·173 534	1 15 05
19	18 58 45·92	53·02	38·46	21 01 33·8	325·2	1 04·3	7·52	·170 591	1 10 18
20	18 57 52·90	54·17	38·50	21 06 59·0	328·0	1 03·6	7·54	·167 878	1 05 29
21	18 56 58·73	−55·23	+0 38·55	−21 12 27·0	−330·5	+1 02·8	7·55	1·165 399	1 00 39
22	18 56 03·50	56·21	38·61	21 17 57·5	332·7	1 02·1	7·57	·163 156	0 55 49
23	18 55 07·29	57·11	38·66	21 23 30·2	334·6	1 01·3	7·58	·161 150	0 50 57
24	18 54 10·18	57·93	38·71	21 29 04·8	336·1	1 00·5	7·59	·159 383	0 46 04
25	18 53 12·25	58·66	38·77	21 34 40·9	337·4	0 59·6	7·60	·157 857	0 41 11
26	18 52 13·59	−59·29	+0 38·82	−21 40 18·3	−338·2	+0 58·7	7·61	1·156 574	0 36 17
27	18 51 14·30	59·83	38·87	21 45 56·5	338·7	0 57·8	7·62	·155 534	0 31 22
28	18 50 14·47	60·27	38·92	21 51 35·2	339·1	0 56·9	7·62	·154 739	0 26 26
29	18 49 14·20	60·63	38·96	21 57 14·3	338·9	0 56·0	7·63	·154 189	0 21 31
30	18 48 13·57	60·88	39·00	22 02 53·2	338·6	0 55·1	7·63	·153 885	0 16 34
July 1	18 47 12·69	−61·05	+0 39·05	−22 08 31·8	−338·0	+0 54·1	7·63	1·153 827	0 11 38
2*	18 46 11·64		+0 39·08	−22 14 09·8		+0 53·2	7·63	1·154 016	0 06 42

Magnitude : May 26, 6·2 ; June 15, 6·0

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

384951 O - 58 - 18

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. − Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
July 1	18 47 12·69	−61·05	+0 39·05	−22 08 31·8	−338·0	+0 54·1	7·63	1·153 827	0 11 38
2*	18 46 11·64	61·11	39·08	22 14 09·8	336·9	0 53·2	7·63	·154 016	0 06 42
3	18 45 10·53	61·08	39·12	22 19 46·7	335·8	0 52·3	7·62	·154 451	{0 01 45 23 56 48}
4	18 44 09·45	60·96	39·16	22 25 22·5	334·3	0 51·4	7·62	·155 131	23 51 52
5	18 43 08·49	60·74	39·21	22 30 56·8	332·4	0 50·5	7·61	·156 056	23 46 56
6	18 42 07·75	−60·44	+0 39·25	−22 36 29·2	−330·5	+0 49·6	7·61	1·157 226	23 42 00
7	18 41 07·31	60·05	39·30	22 41 59·7	328·3	0 48·7	7·60	·158 640	23 37 04
8	18 40 07·26	59·57	39·35	22 47 28·0	325·8	0 47·8	7·59	·160 296	23 32 09
9	18 39 07·69	59·01	39·40	22 52 53·8	323·1	0 46·8	7·57	·162 193	23 27 15
10	18 38 08·68	58·37	39·44	22 58 16·9	320·2	0 45·9	7·56	·164 331	23 22 21
11	18 37 10·31	−57·64	+0 39·48	−23 03 37·1	−317·2	+0 44·9	7·54	1·166 709	23 17 27
12	18 36 12·67	56·83	39·52	23 08 54·3	313·8	0 44·0	7·53	·169 326	23 12 35
13	18 35 15·84	55·93	39·55	23 14 08·1	310·4	0 43·1	7·51	·172 180	23 07 44
14*	18 34 19·91	54·96	39·58	23 19 18·5	306·9	0 42·2	7·49	·175 270	23 02 53
15	18 33 24·95	53·91	39·61	23 24 25·4	303·0	0 41·3	7·47	·178 595	22 58 04
16	18 32 31·04	−52·78	+0 39·63	−23 29 28·4	−299·2	+0 40·4	7·45	1·182 154	22 53 15
17	18 31 38·26	51·56	39·66	23 34 27·6	295·1	0 39·6	7·42	·185 944	22 48 28
18	18 30 46·70	50·27	39·69	23 39 22·7	291·1	0 38·8	7·40	·189 964	22 43 42
19	18 29 56·43	48·92	39·72	23 44 13·8	286·8	0 38·0	7·37	·194 211	22 38 58
20	18 29 07·51	47·48	39·75	23 49 00·6	282·5	0 37·3	7·34	·198 685	22 34 14
21	18 28 20·03	−45·99	+0 39·79	−23 53 43·1	−278·1	+0 36·5	7·31	1·203 381	22 29 33
22	18 27 34·04	44·43	39·82	23 58 21·2	273·7	0 35·8	7·28	·208 297	22 24 53
23	18 26 49·61	42·81	39·84	24 02 54·9	269·2	0 35·0	7·25	·213 432	22 20 14
24	18 26 06·80	41·13	39·87	24 07 24·1	264·7	0 34·3	7·22	·218 781	22 15 37
25	18 25 25·67	39·39	39·89	24 11 48·8	260·1	0 33·6	7·19	·224 342	22 11 02
26	18 24 46·28	−37·62	+0 39·91	−24 16 08·9	−255·5	+0 32·9	7·15	1·230 111	22 06 29
27	18 24 08·66	35·78	39·93	24 20 24·4	251·0	0 32·3	7·12	·236 086	22 01 57
28	18 23 32·88	33·92	39·95	24 24 35·4	246·4	0 31·7	7·08	·242 262	21 57 27
29*	18 22 58·96	32·01	39·96	24 28 41·8	241·8	0 31·1	7·05	·248 638	21 52 59
30	18 22 26·95	30·07	39·97	24 32 43·6	237·3	0 30·5	7·01	·255 207	21 48 33
31	18 21 56·88	−28·10	+0 39·98	−24 36 40·9	−232·7	+0 30·0	6·97	1·261 968	21 44 09
Aug. 1	18 21 28·78	26·10	40·00	24 40 33·6	228·2	0 29·6	6·94	·268 916	21 39 47
2	18 21 02·68	24·08	40·01	24 44 21·8	223·7	0 29·2	6·90	·276 048	21 35 27
3	18 20 38·60	22·05	40·03	24 48 05·5	219·2	0 28·8	6·86	·283 360	21 31 09
4	18 20 16·55	19·99	40·05	24 51 44·7	214·8	0 28·4	6·82	·290 848	21 26 53
5	18 19 56·56	−17·95	+0 40·07	−24 55 19·5	−210·4	+0 28·0	6·78	1·298 509	21 22 39
6	18 19 38·61	15·87	40·09	24 58 49·9	206·0	0 27·7	6·74	·306 340	21 18 27
7	18 19 22·74	13·80	40·11	25 02 15·9	201·7	0 27·4	6·70	·314 336	21 14 18
8	18 19 08·94	11·72	40·12	25 05 37·6	197·3	0 27·1	6·66	·322 495	21 10 10
9	18 18 57·22	9·63	40·12	25 08 54·9	193·1	0 26·8	6·61	·330 813	21 06 04
10*	18 18 47·59	−7·55	+0 40·13	−25 12 08·0	−188·7	+0 26·6	6·57	1·339 288	21 02 00
11	18 18 40·04	5·46	40·13	25 15 16·7	184·5	0 26·4	6·53	·347 917	20 57 59
12	18 18 34·58	3·37	40·13	25 18 21·2	180·2	0 26·3	6·49	·356 696	20 53 59
13	18 18 31·21	−1·29	40·13	25 21 21·4	176·1	0 26·2	6·44	·365 623	20 50 02
14	18 18 29·92	+0·81	40·14	25 24 17·5	171·8	0 26·2	6·40	·374 694	20 46 06
15	18 18 30·73	+2·90	+0 40·14	−25 27 09·3	−167·6	+0 26·2	6·36	1·383 907	20 42 13
16	18 18 33·63		+0 40·15	−25 29 56·9		+0 26·2	6·32	1·393 258	20 38 22

Magnitude: July 5, 6·0; July 25, 6·1; Aug. 14, 6·4

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0	Diff.	App. − Astr.	Declination Astrometric 1950·0	Diff.	App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Aug. 16	18 18 33·63	+ 4·97	+0 40·15	−25 29 56·9	−163·5	+0 26·2	6·32	1·393 258	20 38 22
17	18 18 38·60	7·06	40·15	25 32 40·4	159·4	0 26·3	6·27	·402 743	20 34 33
18	18 18 45·66	9·12	40·16	25 35 19·8	155·3	0 26·4	6·23	·412 361	20 30 46
19	18 18 54·78	11·17	40·17	25 37 55·1	151·3	0 26·4	6·19	·422 106	20 27 00
20	18 19 05·95	13·23	40·17	25 40 26·4	147·1	0 26·6	6·15	·431 977	20 23 17
21	18 19 19·18	+ 15·26	+0 40·17	−25 42 53·5	−143·1	+0 26·7	6·10	1·441 970	20 19 36
22	18 19 34·44	17·29	40·17	25 45 16·6	139·1	0 26·8	6·06	·452 081	20 15 57
23	18 19 51·73	19·29	40·16	25 47 35·7	135·0	0 27·0	6·02	·462 307	20 12 20
24	18 20 11·02	21·28	40·16	25 49 50·7	131·1	0 27·3	5·98	·472 646	20 08 45
25*	18 20 32·30	23·26	40·15	25 52 01·8	127·0	0 27·6	5·93	·483 092	20 05 12
26	18 20 55·56	+ 25·20	+0 40·14	−25 54 08·8	−123·0	+0 27·9	5·89	1·493 644	20 01 41
27	18 21 20·76	27·14	40·13	25 56 11·8	119·1	0 28·3	5·85	·504 297	19 58 12
28	18 21 47·90	29·05	40·13	25 58 10·9	115·1	0 28·7	5·81	·515 049	19 54 44
29	18 22 16·95	30·93	40·12	26 00 06·0	111·1	0 29·1	5·77	·525 896	19 51 19
30	18 22 47·88	32·79	40·12	26 01 57·1	107·2	0 29·6	5·73	·536 835	19 47 55
31	18 23 20·67	+ 34·62	+0 40·12	−26 03 44·3	−103·1	+0 30·1	5·69	1·547 863	19 44 34
Sept. 1	18 23 55·29	36·43	40·12	26 05 27·4	99·2	0 30·6	5·65	·558 977	19 41 14
2	18 24 31·72	38·20	40·12	26 07 06·6	95·1	0 31·1	5·61	·570 174	19 37 55
3	18 25 09·92	39·95	40·12	26 08 41·7	91·0	0 31·6	5·57	·581 451	19 34 39
4	18 25 49·87	41·68	40·11	26 10 12·7	87·1	0 32·2	5·53	·592 807	19 31 24
5	18 26 31·55	+ 43·37	+0 40·10	−26 11 39·8	− 82·9	+0 32·7	5·49	1·604 239	19 28 11
6	18 27 14·92	45·04	40·09	26 13 02·7	78·8	0 33·3	5·45	·615 744	19 25 00
7*	18 27 59·96	46·68	40·07	26 14 21·5	74·6	0 34·0	5·41	·627 320	19 21 50
8	18 28 46·64	48·30	40·05	26 15 36·1	70·5	0 34·7	5·37	·638 966	19 18 42
9	18 29 34·94	49·91	40·04	26 16 46·6	66·3	0 35·4	5·33	·650 679	19 15 35
10	18 30 24·85	+ 51·47	+0 40·02	−26 17 52·9	− 62·0	+0 36·2	5·29	1·662 457	19 12 30
11	18 31 16·32	53·04	40·01	26 18 54·9	57·7	0 37·0	5·26	·674 298	19 09 27
12	18 32 09·36	54·56	40·00	26 19 52·6	53·4	0 37·8	5·22	·686 199	19 06 25
13	18 33 03·92	56·07	39·99	26 20 46·0	49·0	0 38·6	5·18	·698 160	19 03 24
14	18 33 59·99	57·56	39·98	26 21 35·0	44·7	0 39·5	5·15	·710 177	19 00 25
15	18 34 57·55	+ 59·02	+0 39·97	−26 22 19·7	− 40·2	+0 40·3	5·11	1·722 248	18 57 28
16	18 35 56·57	60·46	39·96	26 22 59·9	35·7	0 41·2	5·07	·734 372	18 54 32
17	18 36 57·03	61·88	39·94	26 23 35·6	31·3	0 42·0	5·04	·746 545	18 51 37
18	18 37 58·91	63·27	39·92	26 24 06·9	26·8	0 42·9	5·00	·758 765	18 48 44
19	18 39 02·18	64·65	39·90	26 24 33·7	22·1	0 43·9	4·97	·771 031	18 45 52
20	18 40 06·83	+ 66·00	+0 39·88	−26 24 55·8	− 17·6	+0 44·8	4·94	1·783 340	18 43 02
21*	18 41 12·83	67·33	39·86	26 25 13·4	12·9	0 45·8	4·90	·795 690	18 40 12
22	18 42 20·16	68·63	39·83	26 25 26·3	8·2	0 46·7	4·87	·808 077	18 37 24
23	18 43 28·79	69·90	39·81	26 25 34·5	− 3·5	0 47·8	4·83	·820 501	18 34 38
24	18 44 38·69	71·17	39·78	26 25 38·0	+ 1·2	0 48·8	4·80	·832 959	18 31 52
25	18 45 49·86	+ 72·39	+0 39·76	−26 25 36·8	+ 6·0	+0 49·9	4·77	1·845 448	18 29 08
26	18 47 02·25	73·59	39·74	26 25 30·8	10·8	0 51·0	4·74	·857 966	18 26 25
27	18 48 15·84	74·78	39·72	26 25 20·0	15·7	0 52·1	4·71	·870 511	18 23 44
28	18 49 30·62	75·92	39·71	26 25 04·3	20·5	0 53·3	4·67	·883 080	18 21 03
29	18 50 46·54	77·05	39·69	26 24 43·8	25·5	0 54·4	4·64	·895 673	18 18 23
30	18 52 03·59	+ 78·15	+0 39·67	−26 24 18·3	+ 30·5	+0 55·5	4·61	1·908 288	18 15 45
Oct. 1	18 53 21·74		+0 39·65	−26 23 47·8		+0 56·6	4·58	1·920 921	18 13 08

Magnitude : Sept. 3, 6·7 ; Sept. 23, 7·0

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

VESTA, 1960

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension: Astrometric 1950·0		Right Ascension: App. − Astr.	Declination: Astrometric 1950·0		Declination: App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Oct. 1	18 53 21·74	+79·22	+0 39·65	−26 23 47·8	+35·4	+0 56·6	4·58	1·920 921	18 13 08
2	18 54 40·96	80·28	39·62	26 23 12·4	40·5	0 57·8	4·55	·933 573	18 10 31
3	18 56 01·24	81·30	39·59	26 22 31·9	45·6	0 58·9	4·52	·946 241	18 07 56
4	18 57 22·54	82·30	39·56	26 21 46·3	50·7	1 00·1	4·49	·958 924	18 05 22
5*	18 58 44·84	83·29	39·52	26 20 55·6	55·9	1 01·3	4·46	·971 622	18 02 49
6	19 00 08·13	+84·26	+0 39·49	−26 19 59·7	+61·1	+1 02·5	4·44	1·984 331	18 00 16
7	19 01 32·39	85·20	39·46	26 18 58·6	66·3	1 03·8	4·41	1·997 052	17 57 45
8	19 02 57·59	86·12	39·43	26 17 52·3	71·7	1 05·0	4·38	2·009 783	17 55 15
9	19 04 23·71	87·03	39·40	26 16 40·6	77·0	1 06·3	4·35	·022 523	17 52 45
10	19 05 50·74	87·93	39·37	26 15 23·6	82·3	1 07·6	4·32	·035 269	17 50 17
11	19 07 18·67	+88·79	+0 39·34	−26 14 01·3	+87·8	+1 08·9	4·30	2·048 022	17 47 49
12	19 08 47·46	89·65	39·31	26 12 33·5	93·2	1 10·2	4·27	·060 779	17 45 22
13	19 10 17·11	90·49	39·28	26 11 00·3	98·6	1 11·5	4·24	·073 539	17 42 56
14	19 11 47·60	91·30	39·25	26 09 21·7	104·2	1 12·8	4·22	·086 301	17 40 31
15	19 13 18·90	92·11	39·22	26 07 37·5	109·7	1 14·1	4·19	·099 062	17 38 06
16	19 14 51·01	+92·90	+0 39·18	−26 05 47·8	+115·3	+1 15·4	4·17	2·111 821	17 35 42
17	19 16 23·91	93·66	39·14	26 03 52·5	120·8	1 16·7	4·14	·124 577	17 33 20
18	19 17 57·57	94·42	39·10	26 01 51·7	126·5	1 18·0	4·12	·137 328	17 30 57
19	19 19 31·99	95·15	39·05	25 59 45·2	132·1	1 19·3	4·09	·150 073	17 28 36
20*	19 21 07·14	95·87	39·01	25 57 33·1	137·7	1 20·7	4·07	·162 809	17 26 15
21	19 22 43·01	+96·58	+0 38·97	−25 55 15·4	+143·5	+1 22·1	4·05	2·175 535	17 23 55
22	19 24 19·59	97·25	38·93	25 52 51·9	149·1	1 23·4	4·02	·188 249	17 21 36
23	19 25 56·84	97·92	38·89	25 50 22·8	154·8	1 24·9	4·00	·200 950	17 19 17
24	19 27 34·76	98·56	38·85	25 47 48·0	160·5	1 26·3	3·98	·213 635	17 16 59
25	19 29 13·32	99·19	38·82	25 45 07·5	166·3	1 27·7	3·95	·226 303	17 14 42
26	19 30 52·51	+99·80	+0 38·78	−25 42 21·2	+171·9	+1 29·1	3·93	2·238 952	17 12 25
27	19 32 32·31	100·38	38·75	25 39 29·3	177·8	1 30·5	3·91	·251 582	17 10 09
28	19 34 12·69	100·96	38·71	25 36 31·5	183·5	1 31·8	3·89	·264 191	17 07 54
29	19 35 53·65	101·51	38·66	25 33 28·0	189·3	1 33·2	3·87	·276 777	17 05 38
30	19 37 35·16	102·04	38·62	25 30 18·7	195·1	1 34·6	3·84	·289 340	17 03 24
31	19 39 17·20	+102·56	+0 38·57	−25 27 03·6	+200·8	+1 35·9	3·82	2·301 879	17 01 10
Nov. 1	19 40 59·76	103·07	38·52	25 23 42·8	206·7	1 37·3	3·80	·314 392	16 58 57
2*	19 42 42·83	103·56	38·47	25 20 16·1	212·5	1 38·7	3·78	·326 878	16 56 44
3	19 44 26·39	104·03	38·42	25 16 43·6	218·4	1 40·2	3·76	·339 338	16 54 31
4	19 46 10·42	104·49	38·37	25 13 05·2	224·1	1 41·6	3·74	·351 770	16 52 19
5	19 47 54·91	+104·94	+0 38·32	−25 09 21·1	+230·1	+1 43·0	3·72	2·364 173	16 50 07
6	19 49 39·85	105·38	38·28	25 05 31·0	235·8	1 44·5	3·70	·376 546	16 47 56
7	19 51 25·23	105·81	38·23	25 01 35·2	241·8	1 45·9	3·68	·388 887	16 45 46
8	19 53 11·04	106·22	38·19	24 57 33·4	247·6	1 47·3	3·67	·401 198	16 43 35
9	19 54 57·26	106·62	38·14	24 53 25·8	253·5	1 48·7	3·65	·413 475	16 41 25
10	19 56 43·88	+107·01	+0 38·09	−24 49 12·3	+259·3	+1 50·1	3·63	2·425 718	16 39 16
11	19 58 30·89	107·39	38·05	24 44 53·0	265·2	1 51·5	3·61	·437 926	16 37 07
12	20 00 18·28	107·76	37·99	24 40 27·8	271·0	1 52·9	3·59	·450 097	16 34 58
13	20 02 06·04	108·12	37·94	24 35 56·8	276·9	1 54·3	3·57	·462 231	16 32 49
14	20 03 54·16	108·47	37·88	24 31 19·9	282·8	1 55·6	3·56	·474 326	16 30 41
15	20 05 42·63	+108·80	+0 37·83	−24 26 37·1	+288·5	+1 57·0	3·54	2·486 380	16 28 34
16	20 07 31·43		+0 37·77	−24 21 48·6		+1 58·4	3·52	2·498 394	16 26 26

Magnitude: Oct. 13, 7·3; Nov. 2, 7·6

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. − Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. − Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Nov. 16	20 07 31·43	+109·12	+0 37·77	−24 21 48·6	+294·5	+1 58·4	3·52	2·498 394	16 26 26
17*	20 09 20·55	109·44	37·71	24 16 54·1	300·2	1 59·8	3·51	·510 364	16 24 19
18	20 11 09·99	109·75	37·66	24 11 53·9	305·9	2 01·2	3·49	·522 290	16 22 12
19	20 12 59·74	110·03	37·60	24 06 48·0	311·8	2 02·6	3·47	·534 170	16 20 06
20	20 14 49·77	110·31	37·55	24 01 36·2	317·5	2 04·0	3·46	·546 003	16 18 00
21	20 16 40·08	+110·58	+0 37·51	−23 56 18·7	+323·3	+2 05·4	3·44	2·557 786	16 15 54
22	20 18 30·66	110·84	37·46	23 50 55·4	328·9	2 06·8	3·43	·569 521	16 13 48
23	20 20 21·50	111·07	37·41	23 45 26·5	334·6	2 08·2	3·41	·581 203	16 11 43
24	20 22 12·57	111·30	37·36	23 39 51·9	340·3	2 09·6	3·39	·592 833	16 09 38
25	20 24 03·87	111·52	37·31	23 34 11·6	345·9	2 10·9	3·38	·604 410	16 07 33
26	20 25 55·39	+111·72	+0 37·25	−23 28 25·7	+351·5	+2 12·2	3·37	2·615 932	16 05 28
27	20 27 47·11	111·92	37·19	23 22 34·2	357·0	2 13·5	3·35	·627 399	16 03 23
28	20 29 39·03	112·10	37·13	23 16 37·2	362·6	2 14·8	3·34	·638 810	16 01 19
29	20 31 31·13	112·27	37·07	23 10 34·6	368·1	2 16·1	3·32	·650 164	15 59 15
30*	20 33 23·40	112·44	37·01	23 04 26·5	373·7	2 17·5	3·31	·661 461	15 57 11
Dec. 1	20 35 15·84	+112·59	+0 36·95	−22 58 12·8	+379·0	+2 18·8	3·29	2·672 700	15 55 07
2	20 37 08·43	112·73	36·90	22 51 53·8	384·5	2 20·1	3·28	·683 881	15 53 03
3	20 39 01·16	112·88	36·84	22 45 29·3	390·0	2 21·5	3·27	·695 002	15 50 59
4	20 40 54·04	113·01	36·79	22 38 59·3	395·3	2 22·8	3·25	·706 063	15 48 56
5	20 42 47·05	113·14	36·73	22 32 24·0	400·7	2 24·1	3·24	·717 063	15 46 52
6	20 44 40·19	+113·26	+0 36·68	−22 25 43·3	+406·0	+2 25·4	3·23	2·728 001	15 44 49
7	20 46 33·45	113·37	36·63	22 18 57·3	411·3	2 26·6	3·21	·738 878	15 42 46
8	20 48 26·82	113·47	36·57	22 12 06·0	416·5	2 27·9	3·20	·749 691	15 40 43
9	20 50 20·29	113·57	36·52	22 05 09·5	421·8	2 29·1	3·19	·760 440	15 38 40
10	20 52 13·86	113·67	36·46	21 58 07·7	427·0	2 30·3	3·18	·771 124	15 36 37
11	20 54 07·53	+113·76	+0 36·40	−21 51 00·7	+432·1	+2 31·5	3·16	2·781 742	15 34 35
12	20 56 01·29	113·84	36·34	21 43 48·6	437·2	2 32·7	3·15	·792 293	15 32 32
13	20 57 55·13	113·91	36·27	21 36 31·4	442·3	2 33·9	3·14	·802 776	15 30 30
14	20 59 49·04	113·99	36·21	21 29 09·1	447·4	2 35·1	3·13	·813 189	15 28 27
15*	21 01 43·03	114·05	36·15	21 21 41·7	452·3	2 36·3	3·12	·823 533	15 26 25
16	21 03 37·08	+114·11	+0 36·09	−21 14 09·4	+457·3	+2 37·5	3·11	2·833 805	15 24 22
17	21 05 31·19	114·17	36·04	21 06 32·1	462·2	2 38·7	3·10	·844 004	15 22 20
18	21 07 25·36	114·20	35·99	20 58 49·9	467·0	2 39·9	3·08	·854 130	15 20 18
19	21 09 19·56	114·25	35·94	20 51 02·9	471·9	2 41·1	3·07	·864 180	15 18 16
20	21 11 13·81	114·27	35·89	20 43 11·0	476·6	2 42·3	3·06	·874 153	15 16 13
21	21 13 08·08	+114·30	+0 35·84	−20 35 14·4	+481·2	+2 43·4	3·05	2·884 049	15 14 11
22	21 15 02·38	114·31	35·79	20 27 13·2	485·9	2 44·5	3·04	·893 867	15 12 09
23	21 16 56·69	114·32	35·73	20 19 07·3	490·4	2 45·6	3·03	·903 606	15 10 07
24	21 18 51·01	114·32	35·68	20 10 56·9	495·0	2 46·7	3·02	·913 265	15 08 05
25	21 20 45·33	114·31	35·62	20 02 41·9	499·5	2 47·7	3·01	·922 843	15 06 03
26	21 22 39·64	+114·30	+0 35·56	−19 54 22·4	+503·8	+2 48·8	3·00	2·932 341	15 04 01
27	21 24 33·94	114·28	35·50	19 45 58·6	508·2	2 49·9	2·99	·941 757	15 01 58
28*	21 26 28·22	114·27	35·44	19 37 30·4	512·6	2 50·9	2·98	·951 091	14 59 56
29	21 28 22·49	114·23	35·38	19 28 57·8	516·8	2 52·0	2·97	·960 342	14 57 54
30	21 30 16·72	114·21	35·33	19 20 21·0	521·0	2 53·0	2·96	·969 511	14 55 52
31	21 32 10·93	+114·17	+0 35·28	−19 11 40·0	+525·2	+2 54·1	2·96	2·978 597	14 53 50
32	21 34 05·10		+0 35·23	−19 02 54·8		+2 55·1	2·95	2·987 599	14 51 47

Magnitude: Nov. 22, 7·8; Dec. 12, 8·0; Dec. 32, 8·2

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		A	B	C	D	E	dψ	dε	τ	S.T.
		″	″	″	″	s	(0″·001)			h
Jan.	0	− 0·003	+9·899	− 2·797	+20·261	0·0000	+175	− 51	−0·0037	6·6
	1	+ 0·085	9·858	3·129	20·202	0	+227	− 16	− ·0009	6·6
	2	0·153	9·813	3·459	20·137	0	+231	+ 21	+ ·0018	6·7
	3	0·204	9·777	3·788	20·065	0	+192	+ 50	·0045	6·8
	4	0·244	9·751	4·115	19·986	0	+125	+ 67	·0073	6·8
	5	+ 0·279	+9·739	− 4·440	+19·902	0·0000	+ 48	+ 70	+0·0100	6·9
	6	0·316	9·740	4·764	19·811	0	− 24	+ 59	·0127	7·0
	7	0·358	9·751	5·086	19·714	0	− 81	+ 38	·0155	7·0
	8	0·410	9·767	5·406	19·611	0	−114	+ 11	·0182	7·1
	9	0·472	9·783	5·723	19·501	0	−121	− 17	·0210	7·2
	10	+ 0·543	+9·796	− 6·039	+19·387	0·0000	−103	− 42	+0·0237	7·2
	11	0·623	9·800	6·353	19·266	0	− 63	− 59	·0264	7·3
	12	0·707	9·793	6·665	19·140	0	− 11	− 66	·0292	7·4
	13	0·791	9·776	6·974	19·008	+ 1	+ 43	− 63	·0319	7·4
	14	0·872	9·746	7·281	18·870	1	+ 89	− 47	·0347	7·5
	15	+ 0·945	+9·708	− 7·586	+18·726	+0·0001	+117	− 24	+0·0374	7·6
	16	1·008	9·663	7·889	18·578	1	+120	+ 5	·0401	7·6
	17	1·058	9·617	8·190	18·423	1	+ 93	+ 35	·0429	7·7
	18	1·097	9·578	8·488	18·263	1	+ 39	+ 58	·0456	7·8
	19	1·129	9·549	8·784	18·098	1	− 32	+ 70	·0483	7·8
	20	+ 1·158	+9·534	− 9·078	+17·926	+0·0001	−109	+ 68	+0·0511	7·9
	21	1·190	9·533	9·369	17·750	0	−176	+ 51	·0538	8·0
	22	1·233	9·544	9·657	17·567	0	−215	+ 22	·0566	8·0
	23	1·290	9·562	9·943	17·379	0	−216	− 14	·0593	8·1
	24	1·365	9·577	10·226	17·184	0	−170	− 48	·0620	8·2
	25	+ 1·455	+9·581	−10·506	+16·984	+0·0001	− 86	− 71	+0·0648	8·2
	26	1·553	9·567	10·783	16·779	1	+ 20	− 76	·0675	8·3
	27	1·648	9·533	11·056	16·567	1	+121	− 62	·0702	8·4
	28	1·731	9·484	11·325	16·350	1	+192	− 32	·0730	8·4
	29	1·796	9·427	11·591	16·127	1	+220	+ 5	·0757	8·5
	30	+ 1·842	+9·373	−11·852	+15·899	+0·0001	+201	+ 39	+0·0785	8·5
	31	1·873	9·330	12·109	15·666	1	+146	+ 62	·0812	8·6
Feb.	1	1·895	9·300	12·362	15·428	1	+ 72	+ 71	·0839	8·7
	2	1·916	9·286	12·610	15·185	1	− 4	+ 65	·0867	8·7
	3	1·942	9·283	12·854	14·937	+ 1	− 67	+ 47	·0894	8·8
	4	+ 1·976	+9·289	−13·094	+14·685	0·0000	−107	+ 21	+0·0921	8·9
	5	2·020	9·296	13·329	14·429	0	−121	− 7	·0949	8·9
	6	2·073	9·302	13·560	14·169	0	−109	− 33	·0976	9·0
	7	2·135	9·302	13·786	13·905	0	− 75	− 54	·1004	9·1
	8	2·202	9·293	14·008	13·636	+ 1	− 25	− 65	·1031	9·1
	9	+ 2·271	+9·272	−14·225	+13·365	+0·0001	+ 30	− 65	+0·1058	9·2
	10	2·337	9·240	14·438	13·089	1	+ 80	− 53	·1086	9·3
	11	2·396	9·199	14·646	12·809	1	+115	− 32	·1113	9·3
	12	2·446	9·151	14·850	12·527	1	+128	− 4	·1141	9·4
	13	2·483	9·101	15·049	12·240	+ 1	+111	+ 26	·1168	9·5
	14	+ 2·509	+9·055	−15·244	+11·951	0·0000	+ 66	+ 52	+0·1195	9·5
	15	+ 2·525	+9·020	−15·434	+11·657	0·0000	− 1	+ 68	+0·1223	9·6

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	f	g	G	h	H	i	f′	g′	G′
	s	″	h m s	″	h m s	″	(0s·0001)	(0″·001)	h m
Jan. 0	−0·0004	9·899	6 00 04	20·453	23 28 34	−1·213	+107	86	2 25
1	+ ·0131	9·858	5 58 01	20·443	23 24 47	1·357	+139	92	0 40
2	·0236	9·814	5 56 26	20·432	23 21 01	1·500	+141	94	23 09
3	·0314	9·779	5 55 13	20·419	23 17 14	1·643	+117	91	21 47
4	·0374	9·754	5 54 16	20·405	23 13 28	1·785	+ 76	83	20 26
5	+0·0428	9·743	5 53 26	20·391	23 09 42	−1·925	+ 29	73	19 01
6	·0485	9·745	5 52 34	20·376	23 05 55	2·066	− 15	60	17 23
7	·0550	9·758	5 51 35	20·359	23 02 08	2·206	− 50	50	15 19
8	·0629	9·776	5 50 23	20·343	22 58 21	2·344	− 70	47	12 55
9	·0724	9·794	5 48 57	20·324	22 54 35	2·482	− 74	51	10 42
10	+0·0834	9·811	5 47 19	20·306	22 50 48	−2·619	− 63	59	8 57
11	·0956	9·820	5 45 27	20·286	22 47 00	2·755	− 39	64	7 32
12	·1085	9·818	5 43 29	20·267	22 43 12	2·890	− 7	66	6 15
13	·1214	9·808	5 41 30	20·247	22 39 25	3·024	+ 26	65	4 59
14	·1338	9·785	5 39 33	20·226	22 35 36	3·157	+ 54	59	3 32
15	+0·1451	9·754	5 37 46	20·204	22 31 47	−3·290	+ 72	52	1 49
16	·1547	9·715	5 36 11	20·184	22 27 58	3·421	+ 73	48	23 36
17	·1624	9·675	5 34 53	20·162	22 24 08	3·552	+ 57	51	21 06
18	·1683	9·641	5 33 52	20·139	22 20 18	3·681	+ 24	60	19 00
19	·1732	9·616	5 33 02	20·117	22 16 27	3·809	− 20	71	17 19
20	+0·1776	9·604	5 32 18	20·094	22 12 34	−3·937	− 67	81	15 50
21	·1825	9·607	5 31 32	20·071	22 08 42	4·063	−108	87	14 24
22	·1891	9·623	5 30 33	20·046	22 04 48	4·188	−132	88	12 58
23	·1979	9·649	5 29 16	20·022	22 00 54	4·312	−132	87	11 23
24	·2094	9·674	5 27 33	19·997	21 56 59	4·435	−104	83	9 38
25	+0·2232	9·691	5 25 28	19·971	21 53 03	−4·556	− 53	79	7 43
26	·2382	9·692	5 23 07	19·945	21 49 06	4·676	+ 12	76	5 36
27	·2529	9·674	5 20 46	19·917	21 45 08	4·795	+ 74	78	3 29
28	·2656	9·641	5 18 37	19·889	21 41 10	4·911	+117	83	1 31
29	·2756	9·596	5 16 51	19·860	21 37 11	5·027	+135	88	23 47
30	+0·2826	9·552	5 15 32	19·831	21 33 11	−5·140	+123	89	22 16
31	·2873	9·516	5 14 36	19·800	21 29 12	5·251	+ 89	85	20 53
Feb. 1	·2907	9·491	5 13 56	19·770	21 25 11	5·361	+ 44	77	19 28
2	·2940	9·482	5 13 22	19·738	21 21 10	5·468	− 2	65	17 54
3	·2978	9·484	5 12 44	19·706	21 17 09	5·574	− 41	54	16 02
4	+0·3031	9·497	5 11 58	19·675	21 13 07	−5·678	− 65	47	13 45
5	·3098	9·513	5 10 58	19·643	21 09 05	5·780	− 74	49	11 27
6	·3180	9·530	5 09 45	19·612	21 05 02	5·880	− 67	55	9 31
7	·3274	9·544	5 08 18	19·581	21 00 59	5·978	− 46	62	7 56
8	·3377	9·550	5 06 41	19·549	20 56 55	6·075	− 15	66	6 35
9	+0·3483	9·546	5 04 57	19·519	20 52 51	−6·169	+ 18	66	5 18
10	·3584	9·531	5 03 14	19·488	20 48 46	6·261	+ 49	62	3 56
11	·3675	9·506	5 01 36	19·457	20 44 41	6·351	+ 70	56	2 20
12	·3751	9·472	5 00 09	19·428	20 40 36	6·440	+ 78	51	0 18
13	·3808	9·434	4 58 58	19·398	20 36 29	6·526	+ 68	51	21 58
14	+0·3848	9·396	4 58 03	19·370	20 32 23	−6·611	+ 40	58	19 47
15	+0·3873	9·367	4 57 27	19·342	20 28 15	−6·693	− 1	68	17 59

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	A	B	C	D	E	dψ	dε	τ	S.T.
	″	″	″	″	s	(0″·001)			h
Feb. 15	+ 2·525	+9·020	−15·434	+11·657	0·0000	− 1	+ 68	+0·1223	9·6
16	2·537	8·999	15·620	11·361	0	− 78	+ 70	·1250	9·7
17	2·551	8·993	15·802	11·061	0	−147	+ 57	·1277	9·7
18	2·573	9·000	15·979	10·757	0	−194	+ 31	·1305	9·8
19	2·609	9·017	16·151	10·450	0	−206	− 4	·1332	9·9
20	+ 2·661	+9·032	−16·319	+10·140	0·0000	−176	− 37	+0·1360	9·9
21	2·727	9·041	16·481	9·826	0	−108	− 63	·1387	10·0
22	2·803	9·034	16·639	9·509	0	− 15	− 74	·1414	10·1
23	2·880	9·011	16·791	9·189	0	+ 82	− 67	·1442	10·1
24	2·949	8·971	16·938	8·865	0	+160	− 44	·1469	10·2
25	+ 3·003	+8·922	−17·080	+ 8·538	0·0000	+203	− 10	+0·1496	10·3
26	3·039	8·870	17·216	8·209	0	+201	+ 26	·1524	10·3
27	3·059	8·827	17·346	7·877	0	+160	+ 54	·1551	10·4
28	3·068	8·798	17·470	7·542	0	+ 92	+ 69	·1579	10·5
29	3·072	8·784	17·589	7·205	− 1	+ 15	+ 69	·1606	10·5
Mar. 1	+ 3·080	+8·784	−17·701	+ 6·867	−0·0001	− 54	+ 55	+0·1633	10·6
2	3·095	8·795	17·808	6·526	1	−103	+ 31	·1661	10·7
3	3·120	8·811	17·909	6·184	1	−126	+ 3	·1688	10·7
4	3·156	8·827	18·004	5·841	1	−121	− 25	·1715	10·8
5	3·201	8·839	18·093	5·496	1	− 92	− 48	·1743	10·8
6	+ 3·252	+8·842	−18·177	+ 5·150	−0·0001	− 47	− 62	+0·1770	10·9
7	3·307	8·836	18·255	4·803	1	+ 8	− 66	·1798	11·0
8	3·360	8·819	18·327	4·456	1	+ 61	− 58	·1825	11·0
9	3·409	8·792	18·394	4·107	1	+103	− 40	·1852	11·1
10	3·450	8·758	18·456	3·758	1	+124	− 14	·1880	11·2
11	+ 3·479	+8·721	−18·511	+ 3·408	−0·0001	+118	+ 16	+0·1907	11·2
12	3·497	8·686	18·562	3·057	1	+ 83	+ 44	·1935	11·3
13	3·505	8·660	18·608	2·706	2	+ 24	+ 64	·1962	11·4
14	3·506	8·647	18·648	2·355	2	− 51	+ 71	·1989	11·4
15	3·508	8·650	18·683	2·003	2	−124	+ 63	·2017	11·5
16	+ 3·518	+8·670	−18·712	+ 1·650	−0·0002	−178	+ 39	+0·2044	11·6
17	3·541	8·699	18·737	1·297	2	−198	+ 6	·2071	11·6
18	3·580	8·731	18·756	0·944	2	−176	− 29	·2099	11·7
19	3·636	8·757	18·770	0·589	2	−114	− 57	·2126	11·8
20	3·701	8·771	18·778	+ 0·235	2	− 28	− 72	·2154	11·8
21	+ 3·769	+8·768	−18·780	− 0·120	−0·0002	+ 66	− 70	+0·2181	11·9
22	3·831	8·748	18·777	0·475	2	+146	− 51	·2208	12·0
23	3·882	8·718	18·768	0·830	2	+195	− 20	·2236	12·0
24	3·916	8·684	18·753	1·186	2	+204	+ 15	·2263	12·1
25	3·935	8·655	18·732	1·540	2	+174	+ 46	·2290	12·2
26	+ 3·942	+8·638	−18·706	− 1·895	−0·0003	+113	+ 65	+0·2318	12·2
27	3·943	8·636	18·673	2·248	3	+ 37	+ 70	·2345	12·3
28	3·945	8·648	18·634	2·601	3	− 36	+ 62	·2373	12·4
29	3·953	8·673	18·589	2·953	3	− 94	+ 41	·2400	12·4
30	3·971	8·706	18·539	3·303	3	−127	+ 13	·2427	12·5
31	+ 4·002	+8·740	−18·482	− 3·652	−0·0003	−131	− 15	+0·2455	12·6
Apr. 1	+ 4·042	+8·772	−18·420	− 3·999	−0·0004	−110	− 41	+0·2482	12·6

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	f	g	G	h	H	i	f′	g′	G′
	s	″	h m s	″	h m s	″	(0s·0001)	(0″·001)	h m
Feb. 15	+0·3873	9·367	4 57 27	19·342	20 28 15	−6·693	− 1	68	17 59
16	·3890	9·350	4 57 02	19·315	20 24 07	6·774	− 48	77	16 24
17	·3912	9·348	4 56 39	19·288	20 19 58	6·853	− 90	82	14 57
18	·3946	9·361	4 56 11	19·263	20 15 47	6·929	−119	83	13 28
19	·4001	9·387	4 55 27	19·237	20 11 37	7·004	−126	82	11 49
20	+0·4080	9·416	4 54 20	19·213	20 07 25	−7·077	−108	79	10 09
21	·4182	9·443	4 52 52	19·188	20 03 13	7·147	− 66	76	8 17
22	·4298	9·459	4 51 03	19·164	19 58 59	7·216	− 9	74	6 19
23	·4416	9·460	4 49 06	19·141	19 54 46	7·282	+ 50	75	4 16
24	·4522	9·443	4 47 13	19·118	19 50 30	7·345	+ 98	77	2 19
25	+0·4605	9·414	4 45 36	19·095	19 46 14	−7·407	+124	81	0 28
26	·4660	9·376	4 44 21	19·073	19 41 58	7·466	+123	84	22 48
27	·4691	9·342	4 43 33	19·051	19 37 41	7·522	+ 98	83	21 19
28	·4704	9·318	4 43 06	19·028	19 33 24	7·576	+ 56	78	19 52
29	·4711	9·306	4 42 54	19·007	19 29 06	7·628	+ 9	69	18 20
Mar. 1	+0·4723	9·308	4 42 43	18·986	19 24 49	−7·676	− 33	59	16 35
2	·4746	9·324	4 42 27	18·966	19 20 30	7·723	− 63	51	14 28
3	·4784	9·347	4 42 00	18·947	19 16 12	7·766	− 77	50	12 14
4	·4839	9·374	4 41 18	18·928	19 11 54	7·808	− 74	54	10 10
5	·4908	9·401	4 40 22	18·909	19 07 35	7·846	− 56	60	8 29
6	+0·4986	9·421	4 39 14	18·893	19 03 16	−7·883	− 29	65	7 07
7	·5070	9·435	4 37 56	18·876	18 58 58	7·916	+ 5	66	5 49
8	·5152	9·437	4 36 34	18·861	18 54 40	7·948	+ 37	63	4 29
9	·5227	9·430	4 35 14	18·847	18 50 21	7·977	+ 63	57	2 57
10	·5289	9·413	4 34 00	18·835	18 46 02	8·004	+ 76	51	1 03
11	+0·5334	9·389	4 33 01	18·822	18 41 44	−8·027	+ 72	50	22 45
12	·5361	9·364	4 32 17	18·812	18 37 24	8·050	+ 51	55	20 27
13	·5373	9·342	4 31 52	18·804	18 33 06	8·070	+ 15	65	18 34
14	·5375	9·331	4 31 43	18·796	18 28 47	8·087	− 31	74	16 56
15	·5378	9·334	4 31 42	18·790	18 24 29	8·102	− 76	80	15 28
16	+0·5393	9·357	4 31 40	18·785	18 20 10	−8·115	−109	81	13 55
17	·5427	9·392	4 31 24	18·782	18 15 50	8·126	−121	79	12 17
18	·5488	9·436	4 30 49	18·780	18 11 31	8·134	−108	76	10 30
19	·5573	9·482	4 29 49	18·779	18 07 11	8·140	− 70	73	8 34
20	·5673	9·520	4 28 29	18·780	18 02 52	8·143	− 17	73	6 35
21	+0·5777	9·544	4 26 57	18·781	17 58 32	−8·144	+ 40	75	4 38
22	·5873	9·550	4 25 24	18·783	17 54 12	8·143	+ 89	77	2 45
23	·5951	9·543	4 23 59	18·786	17 49 52	8·139	+119	80	0 58
24	·6003	9·526	4 22 55	18·791	17 45 32	8·132	+125	83	23 18
25	·6032	9·508	4 22 12	18·795	17 41 12	8·123	+106	83	21 46
26	+0·6042	9·495	4 21 53	18·802	17 36 52	−8·112	+ 69	79	20 19
27	·6043	9·494	4 21 50	18·808	17 32 32	8·098	+ 23	71	18 47
28	·6047	9·505	4 21 55	18·815	17 28 13	8·081	− 22	64	17 08
29	·6059	9·531	4 22 00	18·822	17 23 54	8·061	− 57	55	15 11
30	·6087	9·569	4 21 56	18·831	17 19 35	8·040	− 78	52	12 58
31	+0·6133	9·613	4 21 36	18·839	17 15 17	−8·015	− 80	54	10 56
Apr. 1	+0·6195	9·658	4 21 03	18·849	17 11 00	−7·988	− 67	60	9 08

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		A	B	C	D	E	dψ	dε	τ	S.T.
		″	″	″	″	s	(0″·001)			h
Apr.	1	+ 4·042	+8·772	−18·420	− 3·999	−0·0004	−110	− 41	+0·2482	12·6
	2	4·091	8·795	18·353	4·345	4	− 68	− 58	·2509	12·7
	3	4·144	8·811	18·280	4·688	4	− 15	− 66	·2537	12·8
	4	4·199	8·815	18·201	5·030	4	+ 39	− 62	·2564	12·8
	5	4·250	8·808	18·118	5·370	4	+ 84	− 47	·2592	12·9
	6	+ 4·294	+8·794	−18·029	− 5·707	−0·0004	+112	− 24	+0·2619	13·0
	7	4·329	8·774	17·935	6·043	4	+116	+ 6	·2646	13·0
	8	4·354	8·755	17·836	6·376	4	+ 92	+ 35	·2674	13·1
	9	4·367	8·743	17·733	6·706	4	+ 40	+ 58	·2701	13·1
	10	4·374	8·741	17·624	7·035	4	− 31	+ 71	·2728	13·2
	11	+ 4·379	+8·755	−17·511	− 7·361	−0·0004	−107	+ 68	+0·2756	13·3
	12	4·390	8·786	17·393	7·685	4	−170	+ 49	·2783	13·3
	13	4·413	8·830	17·271	8·006	5	−201	+ 18	·2811	13·4
	14	4·454	8·881	17·144	8·326	5	−189	− 20	·2838	13·5
	15	4·513	8·926	17·013	8·643	5	−133	− 52	·2865	13·5
	16	+ 4·586	+8·959	−16·876	− 8·958	−0·0005	− 45	− 71	+0·2893	13·6
	17	4·663	8·975	16·735	9·270	4	+ 54	− 73	·2920	13·7
	18	4·736	8·973	16·590	9·581	4	+141	− 57	·2948	13·7
	19	4·797	8·959	16·439	9·888	4	+199	− 28	·2975	13·8
	20	4·843	8·940	16·283	10·194	4	+216	+ 6	·3002	13·9
	21	+ 4·874	+8·924	−16·122	−10·496	−0·0005	+193	+ 38	+0·3030	13·9
	22	4·892	8·916	15·956	10·795	5	+138	+ 61	·3057	14·0
	23	4·904	8·923	15·786	11·091	5	+ 65	+ 70	·3084	14·1
	24	4·914	8·944	15·610	11·384	5	− 12	+ 66	·3112	14·1
	25	4·931	8·978	15·430	11·673	5	− 77	+ 48	·3139	14·2
	26	+ 4·957	+9·021	−15·245	−11·958	−0·0005	−118	+ 22	+0·3167	14·3
	27	4·993	9·067	15·055	12·240	5	−133	− 7	·3194	14·3
	28	5·042	9·111	14·861	12·518	5	−120	− 34	·3221	14·4
	29	5·100	9·148	14·662	12·791	5	− 85	− 54	·3249	14·5
	30	5·165	9·176	14·460	13·060	5	− 35	− 65	·3276	14·5
May	1	+ 5·232	+9·193	−14·253	−13·325	−0·0005	+ 20	− 65	+0·3303	14·6
	2	5·296	9·199	14·043	13·586	5	+ 68	− 53	·3331	14·7
	3	5·357	9·195	13·828	13·842	5	+102	− 32	·3358	14·7
	4	5·407	9·186	13·610	14·094	5	+112	− 5	·3386	14·8
	5	5·448	9·174	13·388	14·342	5	+ 96	+ 24	·3413	14·9
	6	+ 5·479	+9·166	−13·163	−14·585	−0·0005	+ 53	+ 50	+0·3440	14·9
	7	5·502	9·166	12·934	14·823	5	− 12	+ 67	·3468	15·0
	8	5·521	9·180	12·703	15·057	6	− 88	+ 71	·3495	15·1
	9	5·542	9·209	12·468	15·287	6	−160	+ 59	·3522	15·1
	10	5·574	9·254	12·230	15·512	6	−207	+ 31	·3550	15·2
	11	+ 5·622	+9·309	−11·990	−15·733	−0·0006	−213	− 6	+0·3577	15·3
	12	5·690	9·362	11·746	15·950	6	−171	− 42	·3605	15·3
	13	5·776	9·404	11·500	16·163	6	− 86	− 68	·3632	15·4
	14	5·871	9·430	11·250	16·371	6	+ 21	− 77	·3659	15·4
	15	5·965	9·434	10·998	16·576	5	+123	− 65	·3687	15·5
	16	+ 6·048	+9·424	−10·742	−16·776	−0·0005	+197	− 38	+0·3714	15·6
	17	+ 6·114	+9·406	−10·483	−16·972	−0·0005	+228	− 4	+0·3742	15·6

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		f	g	G	h	H	i	f′	g′	G′
		s	″	h m s	″	h m s	″	(0s·0001)	(0″·001)	h m
Apr.	1	+0·6195	9·658	4 21 03	18·849	17 11 00	−7·988	− 67	60	9 08
	2	·6270	9·700	4 20 13	18·860	17 06 43	7·959	− 42	64	7 40
	3	·6352	9·737	4 19 15	18·872	17 02 28	7·927	− 9	66	6 21
	4	·6436	9·764	4 18 07	18·883	16 58 12	7·893	+ 24	64	5 04
	5	·6514	9·780	4 16 58	18·897	16 53 58	7·857	+ 51	58	3 38
	6	+0·6582	9·786	4 15 54	18·911	16 49 44	−7·818	+ 69	51	1 53
	7	·6635	9·784	4 14 57	18·926	16 45 31	7·778	+ 71	47	23 30
	8	·6673	9·778	4 14 14	18·941	16 41 19	7·735	+ 56	51	21 05
	9	·6694	9·773	4 13 50	18·959	16 37 09	7·690	+ 24	60	19 01
	10	·6704	9·774	4 13 40	18·976	16 32 58	7·643	− 19	72	17 21
	11	+0·6711	9·789	4 13 43	18·995	16 28 48	−7·594	− 65	80	15 52
	12	·6727	9·822	4 13 48	19·015	16 24 39	7·543	−104	84	14 24
	13	·6763	9·871	4 13 47	19·036	16 20 31	7·490	−123	82	12 51
	14	·6826	9·935	4 13 28	19·059	16 16 23	7·435	−116	78	11 00
	15	·6917	10·002	4 12 43	19·083	16 12 17	7·378	− 81	74	9 02
	16	+0·7028	10·065	4 11 34	19·106	16 08 10	−7·318	− 28	73	6 57
	17	·7146	10·114	4 10 11	19·131	16 04 04	7·257	+ 33	76	4 54
	18	·7258	10·146	4 08 42	19·158	15 59 58	7·194	+ 86	80	3 02
	19	·7352	10·162	4 07 20	19·184	15 55 53	7·129	+122	84	1 18
	20	·7423	10·167	4 06 13	19·211	15 51 48	7·061	+132	86	23 44
	21	+0·7470	10·168	4 05 26	19·238	15 47 44	−6·991	+118	86	22 15
	22	·7498	10·170	4 04 59	19·265	15 43 41	6·919	+ 84	82	20 48
	23	·7516	10·182	4 04 50	19·293	15 39 38	6·846	+ 40	75	19 21
	24	·7531	10·205	4 04 52	19·320	15 35 36	6·769	− 7	66	17 43
	25	·7556	10·243	4 04 54	19·348	15 31 34	6·691	− 47	57	15 50
	26	+0·7596	10·293	4 04 51	19·375	15 27 34	−6·611	− 72	52	13 41
	27	·7652	10·351	4 04 38	19·403	15 23 33	6·529	− 81	53	11 30
	28	·7727	10·413	4 04 10	19·431	15 19 34	6·445	− 73	59	9 38
	29	·7816	10·474	4 03 27	19·457	15 15 36	6·358	− 52	64	8 08
	30	·7915	10·530	4 02 30	19·485	15 11 39	6·271	− 21	66	6 48
May	1	+0·8018	10·578	4 01 25	19·512	15 07 43	−6·181	+ 12	65	5 32
	2	·8117	10·615	4 00 17	19·539	15 03 48	6·090	+ 42	59	4 12
	3	·8209	10·642	3 59 06	19·566	14 59 53	5·997	+ 62	52	2 33
	4	·8287	10·659	3 58 05	19·593	14 56 00	5·902	+ 69	45	0 26
	5	·8350	10·670	3 57 11	19·620	14 52 07	5·806	+ 59	45	21 51
	6	+0·8397	10·679	3 56 31	19·647	14 48 16	−5·708	+ 32	54	19 32
	7	·8432	10·690	3 56 06	19·672	14 44 26	5·609	− 7	67	17 44
	8	·8461	10·712	3 55 54	19·700	14 40 37	5·509	− 54	79	16 15
	9	·8493	10·748	3 55 50	19·727	14 36 48	5·407	− 98	86	14 51
	10	·8541	10·803	3 55 45	19·753	14 33 01	5·304	−127	88	13 23
	11	+0·8616	10·875	3 55 29	19·781	14 29 14	−5·200	−130	85	11 44
	12	·8720	10·956	3 54 50	19·808	14 25 28	5·094	−105	80	9 53
	13	·8852	11·036	3 53 46	19·837	14 21 44	4·987	− 53	76	7 47
	14	·8998	11·108	3 52 23	19·864	14 17 59	4·879	+ 13	77	5 35
	15	·9142	11·162	3 50 47	19·893	14 14 15	4·769	+ 75	81	3 32
	16	+0·9269	11·198	3 49 14	19·920	14 10 32	−4·658	+120	87	1 43
	17	+0·9371	11·218	3 47 54	19·948	14 06 48	−4·546	+139	91	0 10

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	A	B	C	D	E	dψ	dε	τ	S.T.
	″	″	″	″	s	(0″·001)			h
May 17	+ 6·114	+9·406	−10·483	−16·972	−0·0005	+228	− 4	+0·3742	15·6
18	6·164	9·386	10·221	17·163	5	+216	+ 31	·3769	15·7
19	6·199	9·376	9·955	17·349	5	+166	+ 57	·3796	15·8
20	6·227	9·378	9·687	17·531	5	+ 96	+ 70	·3824	15·8
21	6·252	9·394	9·415	17·707	6	+ 18	+ 69	·3851	15·9
22	+ 6·281	+9·423	− 9·141	−17·879	−0·0006	− 52	+ 54	+0·3878	16·0
23	6·318	9·461	8·863	18·045	6	−102	+ 31	·3906	16·0
24	6·366	9·504	8·583	18·206	6	−125	+ 2	·3933	16·1
25	6·426	9·545	8·301	18·361	6	−121	− 26	·3961	16·2
26	6·496	9·581	8·016	18·510	6	− 91	− 49	·3988	16·2
27	+ 6·573	+9·608	− 7·728	−18·655	−0·0006	− 46	− 63	+0·4015	16·3
28	6·654	9·624	7·439	18·793	5	+ 7	− 67	·4043	16·4
29	6·733	9·627	7·148	18·926	5	+ 58	− 58	·4070	16·4
30	6·809	9·620	6·855	19·053	5	+ 96	− 40	·4097	16·5
31	6·876	9·606	6·560	19·175	5	+113	− 15	·4125	16·6
June 1	+ 6·933	+9·587	− 6·263	−19·290	−0·0005	+104	+ 14	+0·4152	16·6
2	6·980	9·570	5·966	19·400	5	+ 68	+ 41	·4180	16·7
3	7·018	9·560	5·667	19·505	5	+ 9	+ 61	·4207	16·8
4	7·050	9·559	5·367	19·603	5	− 66	+ 70	·4234	16·8
5	7·082	9·573	5·065	19·696	6	−142	+ 65	·4262	16·9
6	+ 7·120	+9·601	− 4·763	−19·784	−0·0006	−203	+ 44	+0·4289	17·0
7	7·172	9·642	4·461	19·866	6	−230	+ 11	·4316	17·0
8	7·242	9·687	4·157	19·943	6	−210	− 28	·4344	17·1
9	7·333	9·726	3·853	20·015	5	−141	− 60	·4371	17·2
10	7·437	9·748	3·548	20·082	5	− 38	− 77	·4399	17·2
11	+ 7·546	+9·750	− 3·241	−20·144	−0·0005	+ 76	− 74	+0·4426	17·3
12	7·647	9·732	2·934	20·201	5	+170	− 52	·4453	17·4
13	7·733	9·701	2·627	20·252	5	+225	− 17	·4481	17·4
14	7·799	9·666	2·318	20·299	5	+230	+ 21	·4508	17·5
15	7·849	9·638	2·008	20·340	5	+193	+ 52	·4536	17·6
16	+ 7·886	+9·623	− 1·697	−20·375	−0·0005	+126	+ 69	+0·4563	17·6
17	7·919	9·621	1·385	20·405	5	+ 48	+ 72	·4590	17·7
18	7·955	9·633	1·072	20·429	5	− 25	+ 61	·4618	17·7
19	7·998	9·656	0·759	20·447	5	− 80	+ 38	·4645	17·8
20	8·049	9·683	0·445	20·459	5	−112	+ 11	·4672	17·9
21	+ 8·113	+9·711	− 0·131	−20·466	−0·0005	−115	− 18	+0·4700	17·9
22	8·186	9·735	+ 0·183	20·466	5	− 92	− 44	·4727	18·0
23	8·267	9·749	0·497	20·460	5	− 51	− 60	·4755	18·1
24	8·352	9·753	0·811	20·448	5	+ 1	− 67	·4782	18·1
25	8·437	9·744	1·125	20·431	5	+ 53	− 62	·4809	18·2
26	+ 8·519	+9·725	+ 1·438	−20·407	−0·0004	+ 95	− 47	+0·4837	18·3
27	8·592	9·696	1·751	20·377	4	+118	− 23	·4864	18·3
28	8·656	9·663	2·063	20·342	4	+117	+ 5	·4891	18·4
29	8·708	9·629	2·374	20·300	4	+ 88	+ 33	·4919	18·5
30	8·750	9·600	2·685	20·253	4	+ 34	+ 55	·4946	18·5
July 1	+ 8·786	+9·580	+ 2·994	−20·199	−0·0004	− 38	+ 68	+0·4974	18·6
2	+ 8·818	+9·572	+ 3·302	−20·140	−0·0005	−117	+ 68	+0·5001	18·7

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	f	g	G	h	H	i	f′	g′	G′
	s	″	h m s	″	h m s	″	(0s·0001)	(0″·001)	h m
May 17	+0·9371	11·218	3 47 54	19·948	14 06 48	−4·546	+139	91	0 10
18	·9448	11·229	3 46 50	19·976	14 03 06	4·432	+132	91	22 41
19	·9501	11·240	3 46 07	20·002	13 59 23	4·317	+102	87	21 17
20	·9544	11·257	3 45 40	20·029	13 55 41	4·201	+ 59	80	19 54
21	·9582	11·284	3 45 25	20·054	13 52 00	4·083	+ 11	69	18 24
22	+0·9626	11·324	3 45 16	20·080	13 48 19	−3·964	− 32	58	16 36
23	·9683	11·377	3 45 04	20·104	13 44 38	3·844	− 62	51	14 29
24	·9757	11·439	3 44 44	20·128	13 40 58	3·722	− 76	50	12 09
25	·9849	11·507	3 44 12	20·150	13 37 19	3·600	− 74	55	10 06
26	0·9957	11·576	3 43 27	20·171	13 33 40	3·476	− 56	61	8 26
27	+1·0075	11·641	3 42 30	20·192	13 30 00	−3·351	− 28	66	7 05
28	·0198	11·700	3 41 22	20·212	13 26 23	3·226	+ 4	67	5 50
29	·0321	11·748	3 40 08	20·231	13 22 46	3·100	+ 35	62	4 33
30	·0436	11·786	3 38 50	20·249	13 19 09	2·973	+ 59	55	3 05
31	·0539	11·813	3 37 37	20·266	13 15 33	2·845	+ 69	47	1 14
June 1	+1·0627	11·831	3 36 31	20·282	13 11 57	−2·716	+ 64	44	22 45
2	·0699	11·845	3 35 35	20·297	13 08 22	2·587	+ 42	49	20 14
3	·0757	11·859	3 34 52	20·312	13 04 48	2·458	+ 6	61	18 14
4	·0806	11·878	3 34 22	20·325	13 01 15	2·327	− 40	75	16 38
5	·0855	11·908	3 34 02	20·337	12 57 41	2·196	− 87	86	15 16
6	+1·0913	11·953	3 33 46	20·349	12 54 09	−2·066	−124	92	13 54
7	·0992	12·017	3 33 26	20·361	12 50 37	1·935	−141	92	12 27
8	·1101	12·095	3 32 52	20·372	12 47 06	1·803	−128	88	10 46
9	·1240	12·181	3 31 57	20·382	12 43 35	1·671	− 86	82	8 52
10	·1400	12·261	3 30 38	20·393	12 40 05	1·539	− 23	78	6 44
11	+1·1568	12·329	3 29 03	20·403	12 36 34	−1·405	+ 46	80	4 31
12	·1723	12·377	3 27 22	20·413	12 33 03	1·272	+104	85	2 30
13	·1854	12·406	3 25 46	20·422	12 29 34	1·139	+138	91	0 43
14	·1956	12·420	3 24 25	20·431	12 26 03	1·005	+141	94	23 08
15	·2031	12·430	3 23 22	20·439	12 22 33	0·871	+118	93	21 44
16	+1·2089	12·441	3 22 40	20·446	12 19 03	−0·736	+ 77	85	20 24
17	·2140	12·461	3 22 10	20·452	12 15 32	0·601	+ 29	74	18 59
18	·2194	12·493	3 21 48	20·457	12 12 01	0·465	− 15	62	17 23
19	·2260	12·538	3 21 28	20·461	12 08 30	0·329	− 49	50	15 20
20	·2339	12·591	3 21 04	20·464	12 04 59	0·193	− 69	46	12 55
21	+1·2436	12·654	3 20 30	20·467	12 01 28	−0·057	− 70	49	10 34
22	·2549	12·719	3 19 46	20·467	11 57 57	+0·079	− 56	57	8 39
23	·2673	12·782	3 18 49	20·466	11 54 26	0·216	− 31	63	7 15
24	·2804	12·840	3 17 42	20·464	11 50 55	0·352	+ 1	67	5 59
25	·2935	12·889	3 16 27	20·462	11 47 24	0·488	+ 32	65	4 45
26	+1·3059	12·929	3 15 08	20·458	11 43 53	+0·624	+ 58	60	3 25
27	·3171	12·955	3 13 49	20·452	11 40 21	0·759	+ 72	52	1 44
28	·3270	12·973	3 12 35	20·446	11 36 50	0·895	+ 72	47	23 35
29	·3350	12·983	3 11 30	20·438	11 33 19	1·030	+ 54	48	21 07
30	·3415	12·989	3 10 37	20·430	11 29 48	1·164	+ 21	57	18 55
July 1	+1·3469	12·999	3 09 54	20·420	11 26 17	+1·298	− 23	70	17 10
2	+1·3518	13·015	3 09 24	20·409	11 22 46	+1·432	− 72	82	15 43

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		A	B	C	D	E	dψ	dε	τ	S.T.
		″	″	″	″	s	(0″·001)			h
July	1	−11·256	+9·580	+ 2·998	−20·199	−0·0004	− 38	+ 68	−0·5026	18·6
	2	11·224	9·572	3·306	20·140	5	−117	+ 68	·4999	18·7
	3	11·188	9·579	3·613	20·075	5	−186	+ 53	·4972	18·7
	4	11·142	9·598	3·918	20·005	5	−229	+ 25	·4944	18·8
	5	11·081	9·624	4·222	19·930	5	−233	− 11	·4917	18·9
	6	−11·000	+9·650	+ 4·524	−19·850	−0·0005	−188	− 47	−0·4890	18·9
	7	10·903	9·665	4·825	19·765	4	−101	− 72	·4862	19·0
	8	10·796	9·661	5·124	19·674	4	+ 11	− 79	·4835	19·1
	9	10·692	9·635	5·422	19·579	4	+119	− 65	·4807	19·1
	10	10·599	9·591	5·718	19·478	4	+197	− 33	·4780	19·2
	11	−10·526	+9·539	+ 6·014	−19·373	−0·0004	+227	+ 6	−0·4753	19·3
	12	10·472	9·490	6·308	19·263	4	+208	+ 42	·4725	19·3
	13	10·434	9·453	6·601	19·147	4	+152	+ 65	·4698	19·4
	14	10·404	9·430	6·892	19·027	4	+ 76	+ 74	·4670	19·5
	15	10·374	9·423	7·182	18·901	4	+ 1	+ 67	·4643	19·5
	16	−10·340	+9·428	+ 7·471	−18·770	−0·0004	− 61	+ 47	−0·4616	19·6
	17	10·296	9·439	7·757	18·633	4	− 99	+ 20	·4588	19·7
	18	10·241	9·453	8·042	18·491	4	−109	− 10	·4561	19·7
	19	10·177	9·463	8·325	18·343	4	− 93	− 36	·4534	19·8
	20	10·104	9·467	8·606	18·190	4	− 55	− 56	·4506	19·9
	21	−10·027	+9·459	+ 8·884	−18·031	−0·0004	− 5	− 65	−0·4479	19·9
	22	9·948	9·440	9·160	17·867	4	+ 49	− 64	·4451	20·0
	23	9·874	9·410	9·434	17·698	4	+ 95	− 51	·4424	20·0
	24	9·807	9·371	9·704	17·524	4	+124	− 30	·4397	20·1
	25	9·749	9·325	9·972	17·344	4	+130	− 3	·4369	20·2
	26	− 9·703	+9·279	+10·237	−17·159	−0·0004	+108	+ 25	−0·4342	20·2
	27	9·668	9·235	10·499	16·969	4	+ 60	+ 50	·4315	20·3
	28	9·641	9·201	10·757	16·774	4	− 8	+ 65	·4287	20·4
	29	9·618	9·179	11·013	16·574	4	− 86	+ 68	·4260	20·4
	30	9·595	9·170	11·265	16·370	4	−159	+ 57	·4232	20·5
	31	− 9·564	+9·174	+11·513	−16·161	−0·0004	−213	+ 34	−0·4205	20·6
Aug.	1	9·520	9·187	11·758	15·948	4	−233	+ 1	·4178	20·6
	2	9·460	9·202	12·000	15·730	4	−210	− 34	·4150	20·7
	3	9·383	9·211	12·237	15·509	4	−144	− 63	·4123	20·8
	4	9·294	9·205	12·472	15·283	4	− 46	− 77	·4096	20·8
	5	− 9·202	+9·179	+12·703	−15·054	−0·0004	+ 62	− 72	−0·4068	20·9
	6	9·117	9·135	12·931	14·821	4	+153	− 48	·4041	21·0
	7	9·047	9·079	13·155	14·585	4	+206	− 12	·4013	21·0
	8	8·998	9·019	13·376	14·344	4	+209	+ 27	·3986	21·1
	9	8·967	8·968	13·593	14·100	4	+168	+ 58	·3959	21·2
	10	− 8·948	+8·932	+13·808	−13·852	−0·0004	+ 99	+ 73	−0·3931	21·2
	11	8·933	8·913	14·019	13·600	4	+ 21	+ 72	·3904	21·3
	12	8·913	8·909	14·227	13·344	4	− 46	+ 56	·3877	21·4
	13	8·886	8·914	14·431	13·084	4	− 90	+ 30	·3849	21·4
	14	8·849	8·924	14·631	12·820	4	−108	0	·3822	21·5
	15	− 8·801	+8·933	+14·828	−12·552	−0·0005	− 98	− 29	−0·3794	21·6
	16	− 8·744	+8·935	+15·020	−12·279	−0·0005	− 64	− 51	−0·3767	21·6

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		*f*	*g*	*G*	*h*	*H*	*i*	*f′*	*g′*	*G′*
		s	″	h m s	″	h m s	″	(0^s·0001)	(0″·001)	h m
July	1	−1·7266	14·781	9 18 24	20·420	11 26 14	+1·300	− 23	70	17 10
	2	·7217	14·751	9 18 10	20·410	11 22 43	1·434	− 72	82	15 43
	3	·7162	14·729	9 17 43	20·398	11 19 11	1·567	−114	91	14 22
	4	·7091	14·706	9 17 02	20·385	11 15 41	1·699	−140	94	13 01
	5	·6997	14·677	9 16 06	20·372	11 12 09	1·831	−143	93	11 33
	6	−1·6874	14·633	9 14 58	20·359	11 08 39	+1·962	−115	88	9 51
	7	·6725	14·570	9 13 47	20·345	11 05 08	2·092	− 62	83	7 57
	8	·6561	14·488	9 12 42	20·330	11 01 36	2·222	+ 7	79	5 47
	9	·6400	14·393	9 11 55	20·316	10 58 05	2·351	+ 73	80	3 36
	10	·6258	14·294	9 11 26	20·300	10 54 34	2·480	+120	85	1 31
	11	−1·6145	14·205	9 11 16	20·285	10 51 01	+2·608	+139	90	23 45
	12	·6064	14·132	9 11 16	20·270	10 47 28	2·736	+127	93	22 12
	13	·6005	14·079	9 11 18	20·253	10 43 55	2·863	+ 93	89	20 52
	14	·5959	14·042	9 11 15	20·237	10 40 21	2·989	+ 46	80	19 29
	15	·5913	14·015	9 11 00	20·219	10 36 47	3·115	+ 1	67	18 01
	16	−1·5861	13·993	9 10 34	20·202	10 33 11	+3·240	− 37	53	16 11
	17	·5793	13·968	9 09 57	20·183	10 29 36	3·364	− 61	44	13 48
	18	·5709	13·937	9 09 10	20·164	10 25 59	3·487	− 67	45	11 08
	19	·5611	13·897	9 08 20	20·144	10 22 21	3·610	− 57	52	9 03
	20	·5499	13·846	9 07 27	20·123	10 18 43	3·732	− 34	60	7 25
	21	−1·5380	13·785	9 06 41	20·101	10 15 05	+3·853	− 3	65	6 07
	22	·5260	13·714	9 06 00	20·078	10 11 26	3·972	+ 30	67	4 52
	23	·5146	13·640	9 05 31	20·055	10 07 46	4·091	+ 58	63	3 34
	24	·5043	13·564	9 05 13	20·032	10 04 06	4·208	+ 76	58	2 05
	25	·4954	13·491	9 05 06	20·006	10 00 25	4·324	+ 80	52	0 13
	26	−1·4883	13·426	9 05 07	19·981	9 56 43	+4·439	+ 66	50	21 59
	27	·4830	13·370	9 05 15	19·954	9 53 01	4·553	+ 37	55	19 42
	28	·4788	13·327	9 05 21	19·927	9 49 19	4·665	− 5	65	17 49
	29	·4754	13·295	9 05 21	19·899	9 45 35	4·776	− 53	76	16 13
	30	·4719	13·272	9 05 11	19·871	9 41 52	4·885	− 97	85	14 48
	31	−1·4671	13·253	9 04 46	19·842	9 38 08	+4·993	−130	91	13 27
Aug.	1	·4604	13·230	9 04 05	19·814	9 34 24	5·099	−143	93	12 02
	2	·4511	13·197	9 03 10	19·785	9 30 39	5·204	−128	90	10 31
	3	·4394	13·148	9 02 07	19·755	9 26 54	5·307	− 88	85	8 49
	4	·4257	13·081	9 01 06	19·726	9 23 08	5·409	− 28	79	6 53
	5	−1·4115	12·997	9 00 17	19·697	9 19 22	+5·509	+ 38	76	4 44
	6	·3985	12·906	8 59 46	19·669	9 15 35	5·608	+ 94	78	2 33
	7	·3878	12·817	8 59 36	19·641	9 11 48	5·705	+126	83	0 33
	8	·3803	12·740	8 59 44	19·613	9 08 00	5·801	+128	87	22 48
	9	·3755	12·682	8 59 59	19·585	9 04 12	5·895	+103	89	21 16
	10	−1·3726	12·643	9 00 12	19·559	9 00 22	+5·988	+ 61	83	19 53
	11	·3703	12·619	9 00 15	19·532	8 56 31	6·079	+ 13	73	18 27
	12	·3673	12·602	9 00 03	19·506	8 52 40	6·170	− 28	59	16 48
	13	·3632	12·587	8 59 38	19·479	8 48 47	6·258	− 55	47	14 40
	14	·3574	12·568	8 59 02	19·453	8 44 54	6·345	− 66	43	12 00
	15	−1·3501	12·540	8 58 17	19·427	8 41 00	+6·430	− 60	49	9 33
	16	−1·3414	12·502	8 57 31	19·400	8 37 04	+6·514	− 39	57	7 46

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	A	B	C	D	E	dψ	dε	τ	S.T.
	″	″	″	″	s	(0″·001)			h
Aug. 16	− 8·744	+8·935	+15·020	−12·279	−0·0005	− 64	− 51	−0·3767	21·6
17	8·682	8·928	15·209	12·003	4	− 16	− 63	·3740	21·7
18	8·618	8·910	15·393	11·723	4	+ 38	− 65	·3712	21·8
19	8·556	8·882	15·573	11·439	4	+ 89	− 56	·3685	21·8
20	8·501	8·843	15·749	11·151	4	+124	− 36	·3657	21·9
21	− 8·455	+8·798	+15·920	−10·860	−0·0004	+138	− 10	−0·3630	22·0
22	8·420	8·751	16·086	10·566	5	+125	+ 18	·3603	22·0
23	8·396	8·707	16·248	10·268	5	+ 84	+ 44	·3575	22·1
24	8·382	8·671	16·405	9·967	5	+ 21	+ 62	·3548	22·2
25	8·374	8·646	16·557	9·663	5	− 56	+ 69	·3521	22·2
26	− 8·365	+8·636	+16·703	− 9·356	−0·0005	−131	+ 61	−0·3493	22·3
27	8·351	8·639	16·845	9·047	5	−190	+ 41	·3466	22·3
28	8·325	8·654	16·981	8·734	5	−219	+ 10	·3438	22·4
29	8·285	8·671	17·113	8·420	5	−210	− 24	·3411	22·5
30	8·228	8·685	17·239	8·103	5	−160	− 54	·3384	22·5
31	− 8·159	+8·688	+17·360	− 7·785	−0·0005	− 78	− 72	−0·3356	22·6
Sept. 1	8·085	8·675	17·477	7·464	5	+ 21	− 74	·3329	22·7
2	8·012	8·643	17·588	7·141	5	+114	− 57	·3302	22·7
3	7·951	8·598	17·695	6·817	5	+179	− 26	·3274	22·8
4	7·908	8·546	17·797	6·491	5	+200	+ 12	·3247	22·9
5	− 7·884	+8·498	+17·895	− 6·164	−0·0005	+175	+ 47	−0·3219	22·9
6	7·874	8·463	17·988	5·835	6	+116	+ 69	·3192	23·0
7	7·870	8·445	18·076	5·504	6	+ 40	+ 75	·3165	23·1
8	7·866	8·445	18·159	5·171	6	− 33	+ 64	·3137	23·1
9	7·854	8·457	18·238	4·836	6	− 86	+ 40	·3110	23·2
10	− 7·832	+8·476	+18·312	− 4·499	−0·0006	−113	+ 11	−0·3083	23·3
11	7·798	8·496	18·381	4·161	6	−109	− 19	·3055	23·3
12	7·755	8·513	18·444	3·821	6	− 81	− 45	·3028	23·4
13	7·704	8·520	18·503	3·479	6	− 34	− 61	·3000	23·5
14	7·651	8·516	18·556	3·136	6	+ 20	− 66	·2973	23·5
15	− 7·598	+8·503	+18·604	− 2·791	−0·0006	+ 74	− 60	−0·2946	23·6
16	7·550	8·479	18·647	2·445	6	+116	− 43	·2918	23·7
17	7·509	8·448	18·684	2·097	6	+138	− 19	·2891	23·7
18	7·480	8·414	18·715	1·749	7	+134	+ 10	·2863	23·8
19	7·461	8·381	18·740	1·400	7	+102	+ 37	·2836	23·9
20	− 7·453	+8·356	+18·760	− 1·049	−0·0007	+ 45	+ 58	−0·2809	23·9
21	7·451	8·341	18·774	0·699	7	− 28	+ 69	·2781	0·0
22	7·451	8·342	18·783	− 0·347	7	−105	+ 65	·2754	0·1
23	7·446	8·356	18·785	+ 0·004	7	−170	+ 48	·2727	0·1
24	7·429	8·384	18·781	0·355	8	−207	+ 18	·2699	0·2
25	− 7·398	+8·417	+18·772	+ 0·707	−0·0008	−206	− 16	−0·2672	0·3
26	7·350	8·447	18·756	1·058	8	−164	− 47	·2644	0·3
27	7·289	8·469	18·735	1·408	8	− 89	− 69	·2617	0·4
28	7·221	8·475	18·709	1·758	8	+ 4	− 74	·2590	0·5
29	7·154	8·464	18·677	2·107	8	+ 95	− 62	·2562	0·5
30	− 7·095	+8·440	+18·640	+ 2·455	−0·0008	+163	− 36	−0·2535	0·6
Oct. 1	− 7·051	+8·406	+18·598	+ 2·802	−0·0008	+194	0	−0·2508	0·6

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	f	g	G	h	H	i	f′	g′	G′
	s	″	h m s	″	h m s	″	(0s·0001)	(0″·001)	h m
Aug. 16	−1·3414	12·502	8 57 31	19·400	8 37 04	+6·514	− 39	57	7 46
17	·3319	12·453	8 56 48	19·375	8 33 07	6·596	− 10	63	6 23
18	·3221	12·396	8 56 11	19·349	8 29 10	6·675	+ 23	67	5 08
19	·3125	12·333	8 55 43	19·323	8 25 11	6·753	+ 54	66	3 51
20	·3041	12·266	8 55 29	19·297	8 21 12	6·830	+ 76	61	2 25
21	−1·2970	12·202	8 55 27	19·271	8 17 12	+6·904	+ 84	56	0 41
22	·2916	12·144	8 55 35	19·246	8 13 12	6·976	+ 76	53	22 40
23	·2881	12·096	8 55 50	19·221	8 09 10	7·046	+ 51	55	20 29
24	·2859	12·060	8 56 07	19·195	8 05 07	7·114	+ 13	63	18 31
25	·2847	12·037	8 56 20	19·171	8 01 04	7·180	− 34	73	16 48
26	−1·2834	12·023	8 56 21	19·145	7 57 01	+7·243	− 80	80	15 18
27	·2812	12·015	8 56 07	19·121	7 52 57	7·305	−116	86	13 54
28	·2772	12·008	8 55 34	19·096	7 48 52	7·364	−134	88	12 26
29	·2710	11·993	8 54 47	19·072	7 44 47	7·421	−128	87	10 56
30	·2624	11·964	8 53 49	19·048	7 40 42	7·476	− 98	83	9 19
31	−1·2518	11·918	8 52 48	19·026	7 36 37	+7·528	− 48	78	7 33
Sept. 1	·2403	11·858	8 51 56	19·004	7 32 30	7·579	+ 13	74	5 34
2	·2292	11·785	8 51 19	18·983	7 28 23	7·627	+ 70	73	3 26
3	·2199	11·711	8 51 02	18·963	7 24 16	7·674	+109	76	1 20
4	·2133	11·643	8 51 07	18·944	7 20 09	7·718	+122	80	23 26
5	−1·2096	11·592	8 51 25	18·927	7 16 01	+7·760	+107	84	21 44
6	·2080	11·559	8 51 44	18·911	7 11 53	7·801	+ 71	83	20 15
7	·2075	11·544	8 51 55	18·896	7 07 44	7·839	+ 24	77	18 48
8	·2069	11·541	8 51 52	18·881	7 03 35	7·875	− 20	65	17 14
9	·2051	11·542	8 51 32	18·868	6 59 24	7·909	− 53	53	15 18
10	−1·2017	11·540	8 50 57	18·857	6 55 13	+7·941	− 69	46	12 55
11	·1965	11·532	8 50 11	18·846	6 51 01	7·971	− 67	47	10 25
12	·1899	11·516	8 49 20	18·836	6 46 49	7·998	− 50	55	8 22
13	·1821	11·487	8 48 29	18·827	6 42 36	8·024	− 21	62	6 50
14	·1739	11·448	8 47 45	18·819	6 38 22	8·047	+ 12	66	5 32
15	−1·1658	11·403	8 47 08	18·812	6 34 08	+8·068	+ 45	67	4 16
16	·1584	11·353	8 46 44	18·807	6 29 53	8·086	+ 71	63	2 52
17	·1522	11·303	8 46 32	18·802	6 25 37	8·102	+ 84	58	1 16
18	·1477	11·258	8 46 33	18·797	6 21 21	8·116	+ 82	54	23 17
19	·1449	11·221	8 46 42	18·792	6 17 05	8·127	+ 62	55	21 11
20	−1·1436	11·197	8 46 55	18·789	6 12 48	+8·135	+ 28	61	19 09
21	·1434	11·184	8 47 06	18·787	6 08 32	8·141	− 17	70	17 23
22	·1433	11·185	8 47 05	18·786	6 04 14	8·145	− 64	77	15 49
23	·1425	11·192	8 46 49	18·785	5 59 57	8·146	−104	83	14 22
24	·1401	11·202	8 46 10	18·784	5 55 40	8·145	−127	84	12 49
25	−1·1353	11·206	8 45 15	18·785	5 51 22	+8·141	−126	83	11 16
26	·1279	11·197	8 44 07	18·786	5 47 05	8·134	−100	80	9 37
27	·1186	11·174	8 42 52	18·788	5 42 49	8·125	− 54	78	7 49
28	·1081	11·134	8 41 44	18·792	5 38 32	8·113	+ 2	74	5 55
29	·0978	11·082	8 40 49	18·796	5 34 15	8·099	+ 58	72	3 55
30	−1·0888	11·026	8 40 12	18·801	5 29 59	+8·083	+100	74	1 56
Oct. 1	−1·0821	10·972	8 39 58	18·808	5 25 44	+8·065	+119	77	0 00

384951 O - 58 - 19

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		A	B	C	D	E	dψ	dε	τ	S.T.
		″	″	″	″	s	(0″·001)			h
Oct.	1	− 7·051	+8·406	+18·598	+ 2·802	−0·0008	+194	0	−0·2508	0·6
	2	7·024	8·375	18·550	3·148	8	+182	+ 35	·2480	0·7
	3	7·012	8·351	18·497	3·493	8	+132	+ 62	·2453	0·8
	4	7·009	8·344	18·439	3·837	8	+ 60	+ 74	·2425	0·8
	5	7·007	8·354	18·377	4·181	8	− 17	+ 69	·2398	0·9
	6	− 6·999	+8·378	+18·309	+ 4·523	−0·0008	− 79	+ 50	−0·2371	1·0
	7	6·981	8·414	18·235	4·865	9	−116	+ 21	·2343	1·0
	8	6·950	8·450	18·157	5·205	9	−122	− 9	·2316	1·1
	9	6·909	8·486	18·073	5·545	9	−101	− 37	·2289	1·2
	10	6·858	8·514	17·985	5·883	9	− 58	− 57	·2261	1·2
	11	− 6·802	+8·531	+17·891	+ 6·221	−0·0009	− 3	− 66	−0·2234	1·3
	12	6·745	8·538	17·791	6·557	9	+ 53	− 64	·2206	1·4
	13	6·691	8·534	17·686	6·891	9	+100	− 50	·2179	1·4
	14	6·644	8·522	17·575	7·224	9	+130	− 28	·2152	1·5
	15	6·607	8·505	17·459	7·556	9	+134	0	·2124	1·6
	16	− 6·579	+8·488	+17·338	+ 7·885	−0·0009	+112	+ 28	−0·2097	1·6
	17	6·562	8·475	17·211	8·213	9	+ 63	+ 52	·2069	1·7
	18	6·553	8·472	17·078	8·538	9	− 6	+ 67	·2042	1·8
	19	6·546	8·483	16·940	8·861	9	− 83	+ 69	·2015	1·8
	20	6·536	8·510	16·796	9·182	10	−154	+ 55	·1987	1·9
	21	− 6·517	+8·548	+16·647	+ 9·500	−0·0010	−201	+ 30	−0·1960	2·0
	22	6·482	8·597	16·492	9·815	10	−211	− 5	·1933	2·0
	23	6·428	8·646	16·332	10·127	10	−176	− 40	·1905	2·1
	24	6·360	8·685	16·167	10·435	10	−104	− 65	·1878	2·2
	25	6·281	8·711	15·996	10·740	10	− 10	− 76	·1850	2·2
	26	− 6·202	+8·717	+15·820	+11·042	−0·0010	+ 87	− 67	−0·1823	2·3
	27	6·131	8·708	15·640	11·340	10	+161	− 43	·1796	2·4
	28	6·072	8·690	15·455	11·634	10	+200	− 9	·1768	2·4
	29	6·031	8·670	15·266	11·925	10	+196	+ 27	·1741	2·5
	30	6·004	8·657	15·072	12·211	10	+154	+ 56	·1714	2·6
	31	− 5·987	+8·657	+14·874	+12·495	−0·0010	+ 85	+ 72	−0·1686	2·6
Nov.	1	5·974	8·674	14·672	12·774	10	+ 8	+ 72	·1659	2·7
	2	5·956	8·704	14·465	13·050	10	− 63	+ 58	·1631	2·8
	3	5·929	8·747	14·255	13·322	10	−110	+ 32	·1604	2·8
	4	5·889	8·795	14·040	13·591	10	−128	+ 1	·1577	2·9
	5	− 5·837	+8·842	+13·821	+13·855	−0·0010	−116	− 29	−0·1549	2·9
	6	5·774	8·882	13·598	14·116	10	− 79	− 52	·1522	3·0
	7	5·705	8·912	13·371	14·373	10	− 27	− 65	·1495	3·1
	8	5·633	8·931	13·140	14·626	10	+ 31	− 67	·1467	3·1
	9	5·562	8·938	12·904	14·876	10	+ 83	− 57	·1440	3·2
	10	− 5·498	+8·935	+12·664	+15·121	−0·0010	+118	− 37	−0·1412	3·3
	11	5·441	8·926	12·420	15·362	10	+131	− 11	·1385	3·3
	12	5·394	8·914	12·172	15·599	10	+118	+ 18	·1358	3·4
	13	5·358	8·906	11·919	15·831	10	+ 77	+ 43	·1330	3·5
	14	5·330	8·903	11·663	16·059	10	+ 14	+ 62	·1303	3·5
	15	− 5·306	+8·913	+11·402	+16·282	−0·0010	− 62	+ 69	−0·1275	3·6
	16	− 5·283	+8·935	+11·137	+16·499	−0·0010	−139	+ 63	−0·1248	3·7

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date		f	g	G	h	H	i	f′	g′	G′
		s	″	h m s	″	h m s	″	(0s·0001)	(0″·001)	h m
Oct.	1	−1·0821	10·972	8 39 58	18·808	5 25 44	+8·065	+119	77	0 00
	2	·0779	10·931	8 39 57	18·815	5 21 28	8·044	+111	80	22 17
	3	·0761	10·904	8 40 05	18·824	5 17 13	8·021	+ 81	81	20 41
	4	·0756	10·897	8 40 07	18·834	5 12 59	7·996	+ 37	78	19 12
	5	·0754	10·904	8 39 57	18·847	5 08 44	7·969	− 10	69	17 37
	6	−1·0742	10·917	8 39 30	18·860	5 04 30	+7·940	− 48	59	15 51
	7	·0714	10·933	8 38 44	18·873	5 00 15	7·908	− 71	51	13 38
	8	·0667	10·941	8 37 45	18·889	4 56 01	7·874	− 75	49	11 18
	9	·0603	10·943	8 36 36	18·905	4 51 47	7·838	− 62	55	9 09
	10	·0525	10·933	8 35 24	18·923	4 47 33	7·799	− 35	62	7 28
	11	−1·0439	10·911	8 34 16	18·942	4 43 18	+7·759	− 2	66	6 04
	12	·0352	10·881	8 33 14	18·961	4 39 05	7·715	+ 32	67	4 47
	13	·0270	10·844	8 32 23	18·981	4 34 51	7·670	+ 61	64	3 26
	14	·0198	10·806	8 31 46	19·002	4 30 37	7·622	+ 80	59	1 54
	15	·0141	10·770	8 31 22	19·024	4 26 23	7·571	+ 82	53	0 00
	16	−1·0099	10·739	8 31 07	19·047	4 22 11	+7·519	+ 69	53	21 52
	17	·0073	10·719	8 31 00	19·070	4 17 58	7·464	+ 39	58	19 43
	18	·0058	10·711	8 30 53	19·093	4 13 45	7·406	− 4	67	17 52
	19	·0048	10·715	8 30 37	19·118	4 09 33	7·346	− 51	76	16 18
	20	·0034	10·730	8 30 06	19·142	4 05 21	7·284	− 94	83	14 48
	21	−1·0003	10·749	8 29 17	19·167	4 01 09	+7·219	−123	85	13 22
	22	0·9950	10·767	8 28 04	19·192	3 56 58	7·152	−129	84	11 46
	23	·9867	10·774	8 26 31	19·217	3 52 48	7·083	−108	81	10 01
	24	·9762	10·765	8 24 51	19·242	3 48 38	7·011	− 64	77	8 10
	25	·9642	10·739	8 23 10	19·267	3 44 29	6·937	− 6	76	6 12
	26	−0·9520	10·698	8 21 43	19·292	3 40 21	+6·860	+ 53	75	4 11
	27	·9411	10·650	8 20 35	19·319	3 36 14	6·782	+ 98	77	2 16
	28	·9322	10·601	8 19 46	19·345	3 32 07	6·702	+122	80	0 26
	29	·9259	10·561	8 19 17	19·371	3 28 01	6·620	+120	83	22 44
	30	·9218	10·535	8 18 58	19·398	3 23 57	6·536	+ 94	83	21 10
	31	−0·9192	10·526	8 18 40	19·426	3 19 52	+6·450	+ 52	80	19 41
Nov.	1	·9171	10·532	8 18 13	19·454	3 15 49	6·363	+ 5	72	18 10
	2	·9144	10·547	8 17 32	19·482	3 11 47	6·273	− 39	63	16 26
	3	·9103	10·567	8 16 31	19·511	3 07 45	6·182	− 67	54	14 25
	4	·9042	10·585	8 15 13	19·541	3 03 44	6·089	− 78	51	12 04
	5	−0·8962	10·595	8 13 43	19·570	2 59 43	+5·994	− 71	54	9 51
	6	·8865	10·594	8 12 07	19·600	2 55 43	5·897	− 48	61	8 04
	7	·8759	10·582	8 10 30	19·631	2 51 44	5·798	− 17	66	6 37
	8	·8648	10·559	8 08 58	19·662	2 47 45	5·698	+ 19	68	5 18
	9	·8540	10·527	8 07 34	19·693	2 43 45	5·596	+ 51	66	4 00
	10	−0·8441	10·491	8 06 25	19·724	2 39 47	+5·492	+ 72	60	2 33
	11	·8354	10·454	8 05 28	19·755	2 35 49	5·386	+ 80	53	0 48
	12	·8282	10·419	8 04 43	19·786	2 31 52	5·278	+ 72	50	22 36
	13	·8227	10·394	8 04 08	19·816	2 27 54	5·169	+ 47	53	20 22
	14	·8184	10·377	8 03 38	19·847	2 23 57	5·058	+ 9	62	18 21
	15	−0·8148	10·373	8 03 04	19·877	2 20 01	+4·945	− 38	73	16 41
	16	−0·8111	10·380	8 02 23	19·906	2 16 05	+4·830	− 85	84	15 15

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*dψ*	*dε*	*τ*	S.T.
		″	″	″	″	s	(0″·001)			h
Nov.	16	− 5·283	+8·935	+11·137	+16·499	−0·0010	−139	+ 63	−0·1248	3·7
	17	5·251	8·973	10·869	16·712	11	−198	+ 41	·1221	3·7
	18	5·206	9·021	10·596	16·919	11	−225	+ 9	·1193	3·8
	19	5·142	9·074	10·320	17·121	11	−205	− 28	·1166	3·9
	20	5·059	9·120	10·040	17·317	10	−141	− 59	·1139	3·9
	21	− 4·963	+9·153	+ 9·757	+17·508	−0·0010	− 44	− 77	−0·1111	4·0
	22	4·863	9·165	9·471	17·693	10	+ 62	− 74	·1084	4·1
	23	4·768	9·158	9·182	17·871	10	+154	− 53	·1056	4·1
	24	4·687	9·140	8·890	18·044	10	+208	− 20	·1029	4·2
	25	4·623	9·115	8·595	18·211	10	+217	+ 18	·1002	4·3
	26	− 4·577	+9·096	+ 8·298	+18·372	−0·0010	+182	+ 50	−0·0974	4·3
	27	4·542	9·089	7·998	18·527	10	+117	+ 70	·0947	4·4
	28	4·511	9·096	7·697	18·676	10	+ 40	+ 75	·0920	4·5
	29	4·479	9·119	7·393	18·820	10	− 35	+ 64	·0892	4·5
	30	4·439	9·154	7·087	18·958	10	− 91	+ 41	·0865	4·6
Dec.	1	− 4·387	+9·194	+ 6·780	+19·090	−0·0010	−120	+ 11	−0·0837	4·7
	2	4·323	9·235	6·470	19·217	10	−119	− 19	·0810	4·7
	3	4·248	9·271	6·159	19·338	10	− 90	− 45	·0783	4·8
	4	4·165	9·297	5·845	19·454	10	− 42	− 62	·0755	4·9
	5	4·078	9·311	5·530	19·564	10	+ 15	− 68	·0728	4·9
	6	− 3·991	+9·314	+ 5·213	+19·668	−0·0010	+ 69	− 62	−0·0701	5·0
	7	3·909	9·304	4·894	19·766	10	+110	− 45	·0673	5·1
	8	3·836	9·287	4·573	19·858	10	+130	− 21	·0646	5·1
	9	3·772	9·265	4·250	19·945	10	+125	+ 7	·0618	5·2
	10	3·719	9·244	3·926	20·025	10	+ 92	+ 34	·0591	5·2
	11	− 3·675	+9·226	+ 3·600	+20·100	−0·0010	+ 35	+ 56	−0·0564	5·3
	12	3·637	9·220	3·273	20·168	10	− 38	+ 67	·0536	5·4
	13	3·601	9·224	2·944	20·230	10	−117	+ 66	·0509	5·4
	14	3·562	9·242	2·614	20·286	10	−187	+ 51	·0482	5·5
	15	3·512	9·272	2·282	20·335	10	−231	+ 23	·0454	5·6
	16	− 3·446	+9·309	+ 1·950	+20·377	−0·0010	−235	− 12	−0·0427	5·6
	17	3·360	9·345	1·616	20·413	10	−191	− 48	·0399	5·7
	18	3·258	9·370	1·281	20·441	9	−104	− 73	·0372	5·8
	19	3·145	9·377	0·946	20·463	9	+ 8	− 80	·0345	5·8
	20	3·034	9·361	0·610	20·478	9	+116	− 66	·0317	5·9
	21	− 2·935	+9·328	+ 0·275	+20·486	−0·0009	+194	− 35	−0·0290	6·0
	22	2·854	9·285	− 0·061	20·487	9	+225	+ 5	·0262	6·0
	23	2·793	9·246	0·396	20·481	9	+207	+ 41	·0235	6·1
	24	2·748	9·215	0·730	20·468	9	+150	+ 67	·0208	6·2
	25	2·710	9·201	1·064	20·449	9	+ 73	+ 76	·0180	6·2
	26	− 2·673	+9·201	− 1·397	+20·423	−0·0009	− 4	+ 70	−0·0153	6·3
	27	2·629	9·216	1·729	20·391	9	− 66	+ 49	·0126	6·4
	28	2·576	9·237	2·060	20·353	9	−103	+ 21	·0098	6·4
	29	2·512	9·260	2·391	20·309	9	−110	− 10	·0071	6·5
	30	2·436	9·279	2·720	20·259	9	− 90	− 38	·0043	6·6
	31	− 2·352	+9·290	− 3·048	+20·202	−0·0009	− 48	− 58	−0·0016	6·6
	32	− 2·263	+9·289	− 3·376	+20·140	−0·0009	+ 6	− 67	+0·0011	6·7

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	f	g	G	h	H	i	f′	g′	G′
	s	″	h m s	″	h m s	″	(0s·0001)	(0″·001)	h m
Nov. 16	−0·8111	10·380	8 02 23	19·906	2 16 05	+4·830	− 85	84	15 15
17	·8063	10·397	8 01 21	19·935	2 12 09	4·713	−121	89	13 50
18	·7994	10·415	7 59 57	19·963	2 08 14	4·595	−138	90	12 23
19	·7896	10·430	7 58 09	19·991	2 04 19	4·475	−125	86	10 44
20	·7769	10·429	7 56 04	20·017	2 00 25	4·354	− 86	81	8 54
21	−0·7622	10·412	7 53 52	20·043	1 56 31	+4·231	− 27	79	6 51
22	·7468	10·375	7 51 48	20·068	1 52 38	4·107	+ 38	78	4 46
23	·7321	10·325	7 50 01	20·092	1 48 46	3·982	+ 94	81	2 43
24	·7197	10·272	7 48 35	20·115	1 44 55	3·855	+127	85	0 54
25	·7100	10·220	7 47 34	20·138	1 41 04	3·727	+133	88	23 13
26	−0·7029	10·183	7 46 51	20·159	1 37 14	+3·598	+111	88	21 41
27	·6975	10·161	7 46 13	20·180	1 33 24	3·468	+ 72	84	20 14
28	·6928	10·153	7 45 31	20·200	1 29 35	3·338	+ 24	77	18 48
29	·6879	10·160	7 44 38	20·220	1 25 47	3·206	− 21	65	17 11
30	·6817	10·174	7 43 29	20·239	1 21 59	3·073	− 56	55	15 14
Dec. 1	−0·6738	10·187	7 42 02	20·258	1 18 13	+2·940	− 73	49	12 52
2	·6640	10·197	7 40 20	20·277	1 14 26	2·806	− 73	51	10 32
3	·6525	10·198	7 38 28	20·295	1 10 40	2·671	− 55	58	8 34
4	·6397	10·187	7 36 32	20·313	1 06 54	2·535	− 26	64	7 00
5	·6263	10·165	7 34 37	20·331	1 03 08	2·398	+ 9	68	5 40
6	−0·6131	10·133	7 32 47	20·347	0 59 23	+2·261	+ 42	68	4 25
7	·6005	10·092	7 31 09	20·363	0 55 37	2·122	+ 67	63	3 03
8	·5892	10·048	7 29 46	20·378	0 51 52	1·983	+ 80	56	1 28
9	·5794	10·003	7 28 36	20·393	0 48 07	1·843	+ 76	50	23 28
10	·5712	9·964	7 27 40	20·406	0 44 22	1·703	+ 56	50	21 08
11	−0·5645	9·931	7 26 52	20·420	0 40 37	+1·561	+ 21	58	18 56
12	·5587	9·911	7 26 07	20·432	0 36 52	1·419	− 23	69	17 09
13	·5532	9·902	7 25 18	20·443	0 33 07	1·277	− 72	81	15 39
14	·5472	9·905	7 24 18	20·454	0 29 22	1·134	−114	90	14 18
15	·5395	9·915	7 22 59	20·463	0 25 37	0·990	−141	95	12 56
16	−0·5294	9·926	7 21 15	20·470	0 21 52	+0·846	−144	94	11 31
17	·5163	9·931	7 19 06	20·477	0 18 06	0·701	−117	90	9 51
18	·5005	9·920	7 16 41	20·481	0 14 21	0·556	− 64	84	7 58
19	·4832	9·890	7 14 10	20·485	0 10 35	0·410	+ 5	80	5 51
20	·4662	9·840	7 11 50	20·487	0 06 50	0·265	+ 71	81	3 40
21	−0·4509	9·779	7 09 52	20·488	0 03 05	+0·119	+119	85	1 38
22	·4386	9·714	7 08 21	20·487	23 59 19	−0·026	+138	90	23 47
23	·4292	9·659	7 07 14	20·485	23 55 34	0·172	+127	92	22 14
24	·4223	9·616	7 06 25	20·481	23 51 50	0·317	+ 92	90	20 47
25	·4165	9·592	7 05 39	20·477	23 48 05	0·461	+ 45	81	19 24
26	−0·4108	9·581	7 04 48	20·471	23 44 21	−0·606	− 2	70	17 55
27	·4041	9·584	7 03 41	20·464	23 40 37	0·750	− 40	56	16 07
28	·3960	9·589	7 02 20	20·457	23 36 53	0·893	− 63	46	13 48
29	·3861	9·595	7 00 43	20·449	23 33 08	1·037	− 67	45	11 09
30	·3745	9·593	6 58 50	20·441	23 29 25	1·180	− 55	52	8 53
31	−0·3615	9·583	6 56 50	20·430	23 25 41	−1·322	− 29	61	7 13
32	−0·3479	9·561	6 54 46	20·421	23 21 56	−1·464	+ 4	67	5 52

FOR 0^h SIDEREAL TIME

Date	A	B	C	D
	″	″	″	″
Jan. 0	+ 0·062	+9·870	− 3·037	+20·219
1	0·136	9·825	3·367	20·156
2	0·191	9·786	3·696	20·086
3	0·233	9·757	4·023	20·010
4	0·269	9·741	4·348	19·927
5	+ 0·305	+9·739	− 4·671	+19·838
6	0·345	9·747	4·992	19·743
7	0·394	9·762	5·312	19·642
8	0·453	9·778	5·629	19·535
9	0·521	9·793	5·945	19·422
10	+ 0·598	+9·800	− 6·258	+19·304
11	0·681	9·796	6·570	19·179
12	0·765	9·782	6·879	19·049
13	0·847	9·756	7·186	18·913
14	0·923	9·721	7·491	18·772
15	+ 0·989	+9·678	− 7·794	+18·625
16	1·043	9·631	8·094	18·473
17	1·085	9·590	8·392	18·315
18	1·119	9·557	8·688	18·152
19	1·148	9·537	8·982	17·983
20	+ 1·179	+9·532	− 9·273	+17·809
21	1·217	9·539	9·561	17·629
22	1·269	9·556	9·847	17·443
23	1·338	9·573	10·130	17·251
24	1·423	9·581	10·410	17·053
25	+ 1·519	+9·574	−10·687	+16·850
26	1·616	9·547	10·961	16·641
27	1·704	9·502	11·231	16·426
28	1·775	9·447	11·497	16·206
29	1·828	9·391	11·759	15·980
30	+ 1·863	+9·344	−12·017	+15·750
31	1·888	9·309	12·270	15·514
Feb. 1	1·908	9·290	12·520	15·274
2	1·932	9·283	12·765	15·029
3	1·962	9·286	13·006	14·779
4	+ 2·003	+9·293	−13·242	+14·525
5	2·052	9·300	13·474	14·267
6	2·111	9·303	13·701	14·005
7	2·176	9·298	13·924	13·739
8	2·245	9·281	14·142	13·469
9	+ 2·312	+9·254	−14·356	+13·196
10	2·374	9·216	14·566	12·919
11	2·428	9·170	14·771	12·638
12	2·470	9·121	14·972	12·354
13	2·500	9·072	15·168	12·066
14	+ 2·519	+9·032	−15·359	+11·775
15	+ 2·532	+9·006	−15·546	+11·481

Date	A	B	C	D
	″	″	″	″
Feb. 15	+ 2·532	+9·006	−15·546	+11·481
16	2·545	8·994	15·729	11·183
17	2·563	8·996	15·908	10·881
18	2·593	9·010	16·081	10·577
19	2·638	9·026	16·251	10·268
20	+ 2·698	+9·039	−16·415	+ 9·957
21	2·771	9·039	16·574	9·642
22	2·848	9·023	16·728	9·324
23	2·921	8·990	16·877	9·002
24	2·982	8·944	17·021	8·678
25	+ 3·026	+8·892	−17·159	+ 8·351
26	3·052	8·844	17·291	8·021
27	3·065	8·809	17·417	7·688
28	3·070	8·788	17·538	7·353
29	3·076	8·782	17·653	7·016
Mar. 1	+ 3·087	+8·789	−17·762	+ 6·677
2	3·108	8·804	17·865	6·336
3	3·139	8·820	17·962	5·994
4	3·180	8·834	18·054	5·651
5	3·228	8·842	18·140	5·307
6	+ 3·282	+8·840	−18·220	+ 4·961
7	3·336	8·828	18·295	4·615
8	3·387	8·806	18·364	4·268
9	3·432	8·774	18·428	3·920
10	3·467	8·738	18·486	3·571
11	+ 3·490	+8·702	−18·539	+ 3·222
12	3·502	8·671	18·587	2·872
13	3·506	8·651	18·630	2·522
14	3·507	8·647	18·667	2·171
15	3·512	8·659	18·699	1·820
16	+ 3·528	+8·684	−18·726	+ 1·468
17	3·559	8·716	18·747	1·116
18	3·607	8·745	18·763	0·763
19	3·668	8·766	18·774	0·410
20	3·735	8·772	18·779	+ 0·056
21	+ 3·801	+8·760	−18·779	− 0·298
22	3·858	8·734	18·773	0·652
23	3·901	8·701	18·761	1·006
24	3·927	8·669	18·743	1·361
25	3·940	8·645	18·720	1·714
26	+ 3·943	+8·635	−18·690	− 2·068
27	3·944	8·640	18·655	2·420
28	3·948	8·659	18·613	2·771
29	3·960	8·688	18·566	3·121
30	3·984	8·722	18·512	3·470
31	+ 4·020	+8·756	−18·454	− 3·817
Apr. 1	+ 4·064	+8·784	−18·389	− 4·163

E can be taken from pages 266–280 without appreciable error.

FOR 0ʰ SIDEREAL TIME

Date	A	B	C	D	Date	A	B	C	D
	″	″	″	″		″	″	″	″
Apr. 1	+ 4·064	+8·784	−18·389	− 4·163	May 17	+ 6·133	+9·399	−10·392	−17·039
2	4·116	8·804	18·319	4·507	18	6·177	9·381	10·129	17·227
3	4·170	8·814	18·244	4·848	19	6·209	9·375	9·864	17·412
4	4·223	8·813	18·163	5·188	20	6·235	9·382	9·595	17·591
5	4·271	8·802	18·077	5·526	21	6·261	9·403	9·323	17·765
6	+ 4·311	+8·785	−17·986	− 5·862	22	+ 6·292	+9·435	− 9·048	−17·934
7	4·342	8·765	17·890	6·195	23	6·333	9·475	8·771	18·098
8	4·361	8·748	17·790	6·526	24	6·384	9·518	8·490	18·256
9	4·371	8·740	17·684	6·855	25	6·448	9·557	8·208	18·409
10	4·376	8·745	17·574	7·182	26	6·520	9·591	7·923	18·557
11	+ 4·383	+8·767	−17·459	− 7·506	27	+ 6·599	+9·614	− 7·636	−18·699
12	4·398	8·804	17·340	7·828	28	6·679	9·626	7·347	18·835
13	4·429	8·852	17·216	8·148	29	6·758	9·626	7·055	18·966
14	4·478	8·902	17·087	8·465	30	6·831	9·616	6·763	19·091
15	4·544	8·942	16·954	8·780	31	6·895	9·600	6·468	19·211
16	+ 4·619	+8·968	−16·816	− 9·093	June 1	+ 6·948	+9·581	− 6·172	−19·325
17	4·695	8·976	16·673	9·404	2	6·992	9·566	5·875	19·432
18	4·764	8·968	16·525	9·712	3	7·028	9·558	5·576	19·535
19	4·818	8·951	16·373	10·017	4	7·059	9·562	5·277	19·632
20	4·858	8·933	16·215	10·320	5	7·092	9·580	4·976	19·723
21	+ 4·883	+8·919	−16·053	−10·620	6	+ 7·134	+9·612	− 4·675	−19·809
22	4·897	8·917	15·886	10·917	7	7·190	9·655	4·373	19·890
23	4·908	8·930	15·714	11·211	8	7·266	9·699	4·070	19·965
24	4·920	8·957	15·537	11·502	9	7·362	9·734	3·767	20·035
25	4·940	8·995	15·355	11·789	10	7·468	9·751	3·462	20·100
26	+ 4·970	+9·040	−15·169	−12·072	11	+ 7·575	+9·747	− 3·156	−20·161
27	5·011	9·085	14·978	12·351	12	7·672	9·724	2·850	20·216
28	5·064	9·127	14·782	12·627	13	7·753	9·691	2·543	20·266
29	5·125	9·160	14·583	12·898	14	7·814	9·657	2·234	20·311
30	5·191	9·184	14·379	13·165	15	7·860	9·633	1·925	20·350
May 1	+ 5·257	+9·197	−14·171	−13·428	16	+ 7·895	+9·621	− 1·614	−20·384
2	5·320	9·198	13·959	13·686	17	7·928	9·623	1·303	20·411
3	5·377	9·192	13·744	13·940	18	7·965	9·638	0·991	20·434
4	5·424	9·181	13·525	14·189	19	8·010	9·663	0·678	20·450
5	5·461	9·170	13·303	14·434	20	8·064	9·690	0·365	20·461
6	+ 5·488	+9·165	−13·077	−14·675	21	+ 8·131	+9·718	− 0·052	−20·466
7	5·509	9·170	12·848	14·911	22	8·206	9·739	+ 0·261	20·465
8	5·528	9·189	12·616	15·143	23	8·288	9·751	0·574	20·458
9	5·552	9·224	12·381	15·370	24	8·373	9·752	0·887	20·445
10	5·589	9·274	12·143	15·593	25	8·457	9·740	1·200	20·426
11	+ 5·645	+9·329	−11·902	−15·812	26	+ 8·537	+9·719	+ 1·512	−20·401
12	5·719	9·379	11·658	16·027	27	8·608	9·688	1·824	20·370
13	5·810	9·415	11·411	16·238	28	8·669	9·655	2·135	20·332
14	5·905	9·433	11·161	16·445	29	8·718	9·622	2·446	20·290
15	5·996	9·432	10·908	16·647	30	8·759	9·595	2·755	20·241
16	+ 6·073	+9·418	−10·652	−16·845	July 1	+ 8·793	+9·577	+ 3·063	−20·187
17	+ 6·133	+9·399	−10·392	−17·039	2	+ 8·825	+9·572	+ 3·370	−20·126

E can be taken from pages 266–280 without appreciable error.

FOR 0^h SIDEREAL TIME

Date	*A*	*B*	*C*	*D*	Date	*A*	*B*	*C*	*D*
	″	″	″	″		″	″	″	″
July 2	−11·217	+9·572	+ 3·374	−20·125	Aug. 17	− 8·676	+8·927	+15·227	−11·976
3	11·179	9·582	3·680	20·060	18	8·612	8·908	15·410	11·696
4	11·130	9·603	3·984	19·989	19	8·551	8·879	15·589	11·413
5	11·065	9·630	4·287	19·913	20	8·497	8·839	15·764	11·126
6	10·981	9·654	4·588	19·832	21	8·452	8·794	15·934	10·835
7	−10·881	+9·666	+ 4·887	−19·746	22	− 8·418	+8·747	+16·100	−10·541
8	10·774	9·657	5·185	19·655	23	8·395	8·704	16·261	10·244
9	10·672	9·627	5·482	19·559	24	8·381	8·669	16·417	9·944
10	10·583	9·581	5·777	19·458	25	8·373	8·645	16·568	9·641
11	10·514	9·529	6·072	19·352	26	8·364	8·636	16·714	9·334
12	−10·464	+9·482	+ 6·365	−19·241	27	− 8·350	+8·640	+16·854	− 9·025
13	10·428	9·447	6·657	19·125	28	8·323	8·655	16·990	8·714
14	10·398	9·428	6·947	19·004	29	8·282	8·672	17·121	8·400
15	10·368	9·423	7·236	18·877	30	8·224	8·686	17·247	8·084
16	10·333	9·430	7·523	18·745	31	8·155	8·688	17·367	7·766
17	−10·287	+9·442	+ 7·809	−18·607	Sept. 1	− 8·081	+8·674	+17·483	− 7·446
18	10·230	9·455	8·093	18·465	2	8·008	8·641	17·594	7·125
19	10·165	9·464	8·374	18·316	3	7·948	8·595	17·700	6·801
20	10·091	9·466	8·654	18·163	4	7·907	8·544	17·802	6·476
21	10·014	9·457	8·931	18·004	5	7·883	8·496	17·899	6·150
22	− 9·935	+9·436	+ 9·206	−17·839	6	− 7·874	+8·462	+17·991	− 5·821
23	9·862	9·404	9·478	17·670	7	7·870	8·445	18·079	5·491
24	9·797	9·364	9·747	17·495	8	7·866	8·445	18·162	5·159
25	9·741	9·318	10·014	17·315	9	7·853	8·458	18·240	4·825
26	9·697	9·272	10·278	17·130	10	7·831	8·477	18·314	4·489
27	− 9·663	+9·229	+10·538	−16·939	11	− 7·797	+8·497	+18·382	− 4·151
28	9·637	9·197	10·796	16·744	12	7·754	8·513	18·446	3·812
29	9·615	9·177	11·050	16·544	13	7·703	8·520	18·504	3·471
30	9·591	9·170	11·301	16·340	14	7·650	8·516	18·557	3·129
31	9·559	9·176	11·548	16·131	15	7·597	8·503	18·605	2·785
Aug. 1	− 9·513	+9·189	+11·792	−15·918	16	− 7·549	+8·479	+18·647	− 2·440
2	9·450	9·204	12·032	15·700	17	7·509	8·448	18·684	2·093
3	9·372	9·211	12·269	15·479	18	7·480	8·414	18·715	1·746
4	8·282	9·203	12·502	15·253	19	7·461	8·381	18·740	1·398
5	9·190	9·174	12·732	15·024	20	7·453	8·356	18·760	1·048
6	− 9·107	+9·128	+12·959	−14·792	21	− 7·451	+8·341	+18·774	− 0·699
7	9·040	9·071	13·182	14·555	21	7·451	8·342	18·782	− 0·348
8	8·994	9·012	13·402	14·315	22	7·446	8·356	18·785	+ 0·002
9	8·964	8·963	13·619	14·071	23	7·429	8·384	18·781	0·352
10	8·946	8·929	13·833	13·823	24	7·398	8·417	18·772	0·703
11	− 8·931	+8·912	+14·043	−13·571	25	− 7·351	+8·447	+18·757	+ 1·052
12	8·910	8·909	14·250	13·315	26	7·290	8·469	18·736	1·402
13	8·883	8·915	14·453	13·056	27	7·222	8·475	18·710	1·751
14	8·844	8·925	14·652	12·792	28	7·155	8·464	18·678	2·099
15	8·796	8·934	14·847	12·524	29	7·096	8·441	18·641	2·446
16	− 8·738	+8·935	+15·039	−12·252	30	− 7·052	+8·407	+18·599	+ 2·792
17	− 8·676	+8·927	+15·227	−11·976	Oct. 1	− 7·025	+8·376	+18·552	+ 3·138

E can be taken from pages 266–280 without appreciable error.

FOR 0^h SIDEREAL TIME

Date	*A*	*B*	*C*	*D*	Date	*A*	*B*	*C*	*D*
	″	″	″	″		″	″	″	″
Oct. 1	− 7·025	+8·376	+18·552	+ 3·138	Nov. 16	− 5·257	+8·966	+10·911	+16·679
2	7·012	8·352	18·499	3·482	17	5·214	9·013	10·640	16·887
3	7·009	8·344	18·442	3·825	18	5·154	9·066	10·365	17·089
4	7·007	8·353	18·379	4·168	19	5·074	9·113	10·087	17·285
5	6·999	8·377	18·312	4·509	20	4·980	9·149	9·805	17·477
6	− 6·982	+8·412	+18·239	+ 4·850	21	− 4·880	+9·164	+ 9·520	+17·662
7	6·952	8·448	18·161	5·189	22	4·784	9·160	9·232	17·841
8	6·911	8·484	18·078	5·528	23	4·700	9·144	8·941	18·014
9	6·861	8·513	17·989	5·866	24	4·633	9·119	8·648	18·182
10	6·805	8·530	17·896	6·202	25	4·584	9·099	8·351	18·343
11	− 6·748	+8·538	+17·796	+ 6·537	26	− 4·548	+9·089	+ 8·053	+18·499
12	6·694	8·535	17·692	6·871	27	4·517	9·094	7·753	18·649
13	6·647	8·523	17·582	7·203	28	4·485	9·114	7·450	18·793
14	6·609	8·506	17·467	7·534	29	4·447	9·147	7·146	18·932
15	6·581	8·489	17·346	7·863	30	4·398	9·186	6·839	19·065
16	− 6·563	+8·476	+17·220	+ 8·189	Dec. 1	− 4·336	+9·227	+ 6·531	+19·192
17	6·553	8·472	17·088	8·514	2	4·264	9·264	6·221	19·314
18	6·547	8·482	16·950	8·837	3	4·182	9·293	5·909	19·431
19	6·537	8·507	16·807	9·157	4	4·096	9·309	5·595	19·542
20	6·519	8·544	16·659	9·474	5	4·009	9·314	5·279	19·647
21	− 6·486	+8·593	+16·505	+ 9·789	6	− 3·926	+9·307	+ 4·961	+19·746
22	6·433	8·642	16·346	10·100	7	3·851	9·291	4·641	19·839
23	6·367	8·682	16·181	10·408	8	3·785	9·270	4·320	19·927
24	6·289	8·709	16·012	10·712	9	3·730	9·248	3·997	20·008
25	6·209	8·717	15·837	11·013	10	3·684	9·229	3·672	20·084
26	− 6·137	+8·709	+15·658	+11·311	11	− 3·645	+9·220	+ 3·346	+20·153
27	6·077	8·692	15·474	11·605	12	3·609	9·222	3·018	20·216
28	6·035	8·672	15·286	11·895	13	3·572	9·237	2·689	20·273
29	6·006	8·658	15·093	12·182	14	3·525	9·264	2·359	20·324
30	5·989	8·656	14·896	12·464	15	3·463	9·300	2·027	20·368
31	− 5·975	+8·671	+14·695	+12·744	16	− 3·382	+9·337	+ 1·695	+20·405
Nov. 1	5·958	8·700	14·489	13·019	17	3·284	9·365	1·361	20·435
2	5·933	8·742	14·280	13·291	18	3·173	9·377	1·027	20·458
3	5·894	8·789	14·066	13·559	19	3·061	9·367	0·692	20·475
4	5·844	8·836	13·848	13·823	20	2·958	9·337	0·358	20·484
5	− 5·782	+8·877	+13·626	+14·083	21	− 2·873	+9·296	+ 0·023	+20·487
6	5·714	8·909	13·400	14·340	22	2·807	9·255	− 0·311	20·483
7	5·642	8·929	13·170	14·593	23	2·758	9·222	0·644	20·472
8	5·571	8·938	12·935	14·843	24	2·720	9·203	0·977	20·454
9	5·506	8·936	12·697	15·088	25	2·683	9·200	1·309	20·430
10	− 5·448	+8·928	+12·454	+15·329	26	− 2·641	+9·211	− 1·641	+20·400
11	5·400	8·916	12·207	15·566	27	2·591	9·231	1·972	20·364
12	5·363	8·907	11·956	15·798	28	2·530	9·254	2·301	20·322
13	5·334	8·903	11·701	16·026	29	2·458	9·274	2·630	20·273
14	5·309	8·911	11·441	16·248	30	2·376	9·288	2·958	20·219
15	− 5·287	+8·931	+11·178	+16·466	31	− 2·288	+9·291	− 3·285	+20·158
16	− 5·257	+8·966	+10·911	+16·679	32	− 2·199	+9·280	− 3·611	+20·091

E can be taken from pages 266–280 without appreciable error.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date \ R.A.	0^h / 12^h	1^h / 13^h	2^h / 14^h	3^h / 15^h	4^h / 16^h	5^h / 17^h	6^h / 18^h	7^h / 19^h	8^h / 20^h	9^h / 21^h	10^h / 22^h	11^h / 23^h	12^h / 24^h
							J ($0^s.00001$)						
Jan. −3	+5	+7	+7	+5	+2	−2	−5	−7	−7	−5	−2	+2	+5
7	+3	+6	+7	+6	+4	0	−3	−6	−7	−6	−4	0	+3
17	+1	+4	+6	+6	+5	+2	−1	−4	−6	−6	−5	−2	+1
27	−1	+2	+4	+5	+5	+3	+1	−2	−4	−5	−5	−3	−1
Feb. 6	−2	0	+2	+4	+5	+4	+2	0	−2	−4	−5	−4	−2
16	−3	−1	+1	+2	+4	+4	+3	+1	−1	−2	−4	−4	−3
26	−3	−2	−1	+1	+2	+3	+3	+2	+1	−1	−2	−3	−3
Mar. 7	−2	−2	−2	0	+1	+2	+2	+2	+2	0	−1	−2	−2
17	−2	−2	−2	−1	0	+1	+2	+2	+2	+1	0	−1	−2
27	−1	−1	−2	−2	−1	0	+1	+1	+2	+2	+1	0	−1
Apr. 6	0	0	−1	−1	−1	−1	0	0	+1	+1	+1	+1	0
16	+1	+1	0	−1	−1	−1	−1	−1	0	+1	+1	+1	+1
26	+1	+1	+1	0	−1	−1	−1	−1	−1	0	+1	+1	+1
May 6	+1	+2	+2	+1	0	0	−1	−2	−2	−1	0	0	+1
16	0	+1	+2	+2	+1	+1	0	−1	−2	−2	−1	−1	0
26	−1	+1	+2	+2	+2	+2	+1	−1	−2	−2	−2	−2	−1
June 5	−2	0	+1	+2	+3	+3	+2	0	−1	−2	−3	−3	−2
15	−3	−2	0	+2	+3	+3	+3	+2	0	−2	−3	−3	−3
25	−4	−3	−2	0	+2	+4	+4	+3	+2	0	−2	−4	−4
July 5	−5	−5	−3	−1	+1	+4	+5	+5	+3	+1	−1	−4	−5
June 25	−11	−2	+7	+15	+18	+17	+11	+2	−7	−15	−18	−17	−11
July 5	−14	−6	+4	+12	+18	+18	+14	+6	−4	−12	−18	−18	−14
15	−16	−9	0	+9	+16	+18	+16	+9	0	−9	−16	−18	−16
25	−17	−12	−3	+6	+14	+18	+17	+12	+3	−6	−14	−18	−17
Aug. 4	−17	−14	−7	+2	+11	+16	+17	+14	+7	−2	−11	−16	−17
14	−17	−15	−9	−1	+7	+13	+17	+15	+9	+1	−7	−13	−17
24	−15	−15	−12	−5	+3	+10	+15	+15	+12	+5	−3	−10	−15
Sept. 3	−13	−14	−13	−8	0	+7	+13	+14	+13	+8	0	−7	−13
13	−10	−13	−13	−10	−4	+4	+10	+13	+13	+10	+4	−4	−10
23	−6	−11	−13	−11	−6	0	+6	+11	+13	+11	+6	0	−6
Oct. 3	−3	−8	−11	−11	−8	−3	+3	+8	+11	+11	+8	+3	−3
13	0	−5	−10	−11	−10	−6	0	+5	+10	+11	+10	+6	0
23	+3	−2	−7	−10	−10	−7	−3	+2	+7	+10	+10	+7	+3
Nov. 2	+5	+1	−4	−8	−9	−9	−5	−1	+4	+8	+9	+9	+5
12	+7	+3	−1	−5	−8	−9	−7	−3	+1	+5	+8	+9	+7
22	+8	+5	+1	−3	−6	−8	−8	−5	−1	+3	+6	+8	+8
Dec. 2	+8	+6	+3	0	−4	−7	−8	−6	−3	0	+4	+7	+8
12	+7	+7	+5	+2	−2	−5	−7	−7	−5	−2	+2	+5	+7
22	+5	+6	+6	+4	+1	−3	−5	−6	−6	−4	−1	+3	+5
32	+3	+5	+6	+5	+2	−1	−3	−5	−6	−5	−2	+1	+3

The quantity J is given in this table in units of $0^s.00001$, and is to be multiplied by $\tan^2 \delta$ to give the second-order correction in the calculation of the apparent right ascension of a star.

The complete formula is :

$$\alpha = \alpha_0 + \tau\mu_\alpha + Aa + Bb + Cc + Dd + E + J \tan^2 \delta$$

FOR NORTHERN DECLINATIONS ONLY

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date \ R.A.	0^h 12^h	1^h 13^h	2^h 14^h	3^h 15^h	4^h 16^h	5^h 17^h	6^h 18^h	7^h 19^h	8^h 20^h	9^h 21^h	10^h 22^h	11^h 23^h	12^h 24^h
							J' (0″·0001)						
Jan. −3	−2	−4	−7	−10	−11	−11	−10	−7	−4	−2	0	0	−2
7	−1	−2	−5	−7	−10	−10	−10	−8	−6	−3	−1	0	−1
17	0	−1	−3	−5	−8	−9	−9	−8	−6	−4	−2	0	0
27	0	0	−1	−3	−5	−7	−8	−8	−7	−5	−3	−1	0
Feb. 6	0	0	0	−2	−3	−5	−6	−7	−6	−5	−3	−2	0
16	−1	0	0	−1	−2	−3	−5	−6	−6	−5	−4	−2	−1
26	−2	−1	0	0	−1	−2	−3	−4	−5	−5	−4	−3	−2
Mar. 7	−2	−1	0	0	0	−1	−2	−3	−3	−4	−4	−3	−2
17	−2	−2	−1	0	0	0	−1	−1	−2	−3	−3	−3	−2
27	−2	−2	−1	−1	0	0	0	0	−1	−2	−2	−2	−2
Apr. 6	−2	−2	−2	−1	−1	0	0	0	0	−1	−1	−2	−2
16	−2	−2	−2	−2	−1	−1	0	0	0	0	−1	−1	−2
26	−1	−1	−2	−2	−2	−2	−1	−1	0	0	0	0	−1
May 6	0	−1	−2	−2	−2	−2	−2	−2	−1	0	0	0	0
16	0	0	−1	−2	−2	−3	−3	−2	−2	−1	0	0	0
26	0	0	−1	−1	−2	−3	−3	−3	−3	−2	−1	−1	0
June 5	0	0	0	−1	−2	−3	−4	−4	−4	−4	−3	−1	0
15	−1	0	0	0	−1	−2	−4	−5	−5	−5	−4	−3	−1
25	−3	−1	0	0	−1	−2	−3	−5	−6	−6	−6	−4	−3
July 5	−5	−3	−1	0	0	−1	−3	−5	−7	−7	−7	−6	−5
June 25	−3	0	−1	−5	−12	−19	−25	−29	−27	−22	−16	−9	−3
July 5	−5	−1	0	−4	−10	−17	−23	−27	−28	−24	−18	−11	−5
15	−7	−2	0	−2	−7	−14	−21	−26	−28	−26	−20	−14	−7
25	−9	−3	0	−1	−5	−11	−18	−24	−27	−26	−22	−16	−9
Aug. 4	−11	−5	−1	0	−3	−8	−15	−21	−25	−26	−23	−18	−11
14	−14	−7	−2	0	−1	−5	−11	−18	−23	−25	−24	−20	−14
24	−15	−9	−4	−1	0	−4	−8	−14	−20	−23	−23	−20	−15
Sept. 3	−17	−11	−6	−2	0	−1	−5	−11	−16	−21	−22	−21	−17
13	−18	−13	−8	−3	0	0	−3	−8	−13	−18	−20	−20	−18
23	−18	−14	−10	−5	−1	0	−1	−5	−10	−14	−18	−19	−18
Oct. 3	−17	−15	−11	−7	−3	0	0	−3	−7	−11	−15	−17	−17
13	−17	−16	−13	−8	−4	−1	0	−1	−4	−8	−12	−16	−17
23	−15	−15	−13	−10	−6	−2	0	0	−2	−6	−10	−13	−15
Nov. 2	−13	−14	−14	−11	−8	−4	−1	0	−1	−3	−7	−10	−13
12	−11	−13	−13	−12	−9	−6	−3	0	0	−1	−4	−8	−11
22	−8	−11	−12	−12	−10	−7	−4	−1	0	0	−2	−5	−8
Dec. 2	−6	−9	−11	−11	−10	−8	−5	−3	−1	0	−1	−3	−6
12	−4	−6	−9	−10	−10	−9	−7	−4	−2	0	0	−1	−4
22	−2	−4	−7	−9	−10	−9	−8	−5	−3	−1	0	0	−2
32	−1	−3	−5	−7	−8	−9	−8	−6	−4	−2	0	0	−1

The quantity J' is given in this table in units of 0″·0001, and is to be multiplied by $\tan\delta$ to give the second-order correction in the calculation of the apparent declination of a star.

The complete formula is :

$$\delta = \delta_0 + \tau\mu_\delta + Aa' + Bb' + Cc' + Dd' + J'\tan\delta$$

FOR NORTHERN DECLINATIONS ONLY

FOR JANUARY 1d.345

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
2 Cet	4.6	A0	0 01 41.5	−17 33 31	υ And	4.2	G0	1 34 26.4	+41 12 22
33 Psc	4.7	K0	0 03 17.2	− 5 55 52	51 And	3.8	K0	1 35 31.5	+48 25 35
α And	2.1	A0*p*	0 06 18.9	+28 52 11	α Eri	0.6	B5	1 36 13.6	−57 26 22
β Cas	2.4	F5	0 07 01.8	+58 55 45	ν Psc	4.7	K0	1 39 20.8	+ 5 17 09
ε Phe	3.9	K0	0 07 23.2	−45 58 05	φ Per	4.2	B0*p*	1 41 08.4	+50 29 17
γ Peg	2.9	B2	0 11 10.3	+14 57 40	τ Cet	3.6	K0	1 42 12.5	−16 08 51
7 Cet	4.7	M1	0 12 36.5	−19 09 16	ο Psc	4.5	K0	1 43 16.7	+ 8 57 26
θ And	4.4	A2	0 14 59.7	+38 27 35	α U Mi	2.1	F8	1 55 41.5	+89 04 41
σ And	4.5	A2	0 16 13.9	+36 33 49	ζ Cet	3.9	K0	1 49 29.1	−10 31 55
ι Cet	3.7	K0	0 17 23.3	− 9 02 44	α Tri	3.6	F5	1 50 47.7	+29 23 05
ζ Tuc	4.3	F8	0 18 00.0	−65 06 35	ε Cas	3.4	B3	1 51 29.7	+63 28 27
β Hyi	2.9	G0	0 23 40.7	−77 28 46	γ Ari	4.7	A0*p*	1 51 19.8	+19 05 54
κ Phe	3.9	A3	0 24 14.4	−43 54 06	ψ Phe	4.4	M3	1 52 02.6	−46 29 53
α Phe	2.4	K0	0 24 18.6	−42 31 23	β Ari	2.7	A5	1 52 25.5	+20 36 48
β Tuc	4.5	A2	0 29 44.0	−63 11 09	η² Hyi	4.7	K0	1 53 55.1	−67 50 37
κ Cas	4.2	B0	0 30 42.5	+62 42 41	χ Eri	3.7	G5	1 54 24.1	−51 48 27
ζ Cas	3.7	B3	0 34 43.8	+53 40 37	−47°597	4.7	G5	1 55 34.9	−47 34 48
π And	4.5	B3	0 34 44.2	+33 29 58	α Hyi	3.0	F0	1 57 30.6	−61 45 50
ε And	4.5	G5	0 36 26.1	+29 05 42	υ Cet	4.2	M0	1 58 07.2	−21 16 15
δ And	3.5	K2	0 37 10.9	+30 38 32	48 Cas	4.6	A3	1 58 38.0	+70 42 52
α Cas	2.3	K0	0 38 13.4	+56 19 06	50 Cas	4.1	A2	1 59 58.6	+72 13 45
μ Phe	4.6	K0	0 39 26.3	−46 18 16	α Psc	4.3	A2*p*	1 59 58.4	+ 2 34 17
β Cet	2.2	K0	0 41 34.9	−18 12 21	γ¹ And	2.3	K0	2 01 26.0	+42 08 19
η Phe	4.5	A0	0 41 33.7	−57 40 56	ν For	4.7	A0*p*	2 02 41.9	−29 29 17
ο Cas	4.7	B2	0 42 29.1	+48 03 57	α Ari	2.2	K2	2 04 54.8	+23 16 27
ζ And	4.3	K0	0 45 12.8	+24 03 00	β Tri	3.1	A5	2 07 09.3	+34 47 56
η Cas	3.6	F8	0 46 39.8	+57 36 14	ξ¹ Cet	4.5	G5	2 10 52.6	+ 8 39 36
δ Psc	4.5	K5	0 46 36.2	+ 7 22 04	γ Tri	4.1	A0	2 14 55.7	+33 39 48
ν And	4.4	B3	0 47 35.9	+40 51 41	φ Eri	3.8	B8	2 15 04.8	−51 41 48
γ Cas	*Var.*	B0*p*	0 54 16.6	+60 30 02	ο Cet	2–10	M5*e*	2 17 19.4	− 3 09 30
μ And	3.9	A2	0 54 31.5	+38 16 58	δ Hyi	4.3	A2	2 21 01.9	−68 50 28
η And	4.6	G5	0 55 03.9	+23 12 08	ι Cas	4.6	A5*p*	2 25 44.4	+67 13 27
α Scl	4.4	B5	0 56 40.7	−29 34 24	κ Eri	4.4	B5	2 25 31.1	−47 52 58
ε Psc	4.4	K0	1 00 51.8	+ 7 40 31	ξ² Cet	4.3	A0	2 26 01.7	+ 8 16 54
43 H. Cep	4.5	K0	1 02 53.8	+86 02 37	δ Cet	4.0	B2	2 37 25.8	+ 0 09 25
β Phe	3.3	K0	1 04 18.1	−46 55 57	s Eri	4.5	A2	2 38 16.4	−43 03 46
η Cet	3.6	K0	1 06 34.6	−10 23 38	ι Eri	4.1	K0	2 39 05.3	−40 01 33
ζ Phe	4.1	B8	1 06 42.4	−55 27 34	ε Hyi	4.3	B9	2 38 58.0	−68 26 17
φ And	4.3	B8	1 07 10.2	+47 01 45	35 Ari	4.6	B3	2 41 05.9	+27 32 17
β And	2.4	M0	1 07 29.1	+35 24 32	γ Cet	3.6	A2	2 41 13.5	+ 3 04 06
θ Cas	4.5	A5	1 08 39.1	+54 56 16	θ Per	4.2	F8	2 41 27.3	+49 03 38
τ Psc	4.7	K0	1 09 27.0	+29 52 40	π Cet	4.4	B5	2 42 13.0	−14 01 38
φ Psc	4.6	K0	1 11 34.2	+24 22 20	μ Cet	4.4	F0	2 42 46.6	+ 9 56 47
υ Psc	4.7	A2	1 17 15.7	+27 03 16	1 Eri	4.6	F5	2 43 14.1	−18 44 27
θ Cet	3.8	K0	1 22 01.3	− 8 23 21	39 Ari	4.6	K0	2 45 31.2	+29 04 56
δ Cas	2.8	A5	1 23 10.8	+60 01 41	β For	4.5	K0	2 47 25.0	−32 34 23
γ Phe	3.4	K5	1 26 37.8	−43 31 22	η Per	3.9	K0	2 47 45.8	+55 43 52
η Psc	3.7	G5	1 29 20.3	+15 08 25	41 Ari	3.7	B8	2 47 37.4	+27 05 49
δ Phe	4.0	K0	1 29 35.3	−49 16 48	16 Per	4.3	F0	2 48 03.0	+38 09 19

FOR JANUARY $1^{d}.345$

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″
17 Per	4.7	K5	2 49 02.6	+34 53 47
τ Per	4.1	G0, A5	2 51 24.5	+52 36 01
ν Hyi	4.7	K2	2 50 42.5	−75 13 49
η Eri	4.0	K0	2 54 28.3	− 9 03 23
π Per	4.6	A2	2 56 11.7	+39 30 14
ε Ari	4.6	A2	2 56 55.2	+21 10 54
θ^1 Eri	3.4	A2	2 56 44.6	−40 27 51
λ Cet	4.7	B5	2 57 34.1	+ 8 44 57
α Cet	2.8	M0	3 00 11.1	+ 3 56 02
τ^3 Eri	4.2	A3	3 00 37.6	−23 46 49
γ Per	3.1	F5, A3	3 01 53.1	+53 21 05
ρ Per	3–4	M3	3 02 36.3	+38 41 12
β Per	2–3	B8	3 05 33.5	+40 48 11
ι Per	4.2	G0	3 06 10.1	+49 27 44
κ Per	4.0	K0	3 06 47.3	+44 42 26
δ Ari	4.5	K0	3 09 20.2	+19 34 36
α For	3.9	F8	3 10 22.2	−29 08 38
16 Eri	3.9	M3	3 17 44.2	−21 54 09
+28°516	4.7	K5	3 17 54.8	+28 54 17
82 G. Eri	4.3	G5	3 18 19.9	−43 13 18
α Per	1.9	F5	3 21 27.3	+49 43 14
ο Tau	3.8	G5	3 22 39.4	+ 8 53 22
ξ Tau	3.7	B8	3 24 59.9	+ 9 35 41
2 H. Cam	4.4	B9*p*	3 25 48.7	+59 48 10
34 Per	4.7	B5	3 26 29.8	+49 22 19
σ Per	4.5	K0	3 27 44.6	+47 51 32
5 Tau	4.3	K0	3 28 39.7	+12 48 03
ε Eri	3.8	K0	3 31 02.6	− 9 35 33
τ^5 Eri	4.3	B8	3 32 01.2	−21 45 57
ψ Per	4.3	B5*p*	3 33 38.2	+48 03 41
10 Tau	4.4	G5	3 34 49.7	+ 0 16 34
y Eri	4.6	K0	3 35 39.4	−40 24 18
δ Per	3.1	B5	3 40 04.0	+47 39 41
δ Eri	3.7	K0	3 41 19.8	− 9 53 52
h Eri	4.6	K2	3 41 21.0	−37 26 20
ο Per	3.9	B1	3 41 48.3	+32 09 47
ν Per	3.9	F5	3 42 28.1	+42 27 14
17 Tau	3.8	B5*p*	3 42 29.7	+23 59 21
19 Tau	4.4	B5	3 42 49.3	+24 20 36
20 Tau	4.0	B5	3 43 26.5	+24 14 39
23 Tau	4.2	B5	3 43 56.8	+23 49 31
β Ret	3.8	K0	3 43 41.4	−64 55 57
π Eri	4.6	M2	3 44 14.9	−12 13 33
η Tau	3.0	B5*p*	3 45 06.1	+23 58 59
τ^6 Eri	4.3	F8	3 45 07.6	−23 22 00
+65°369	4.7	M1	3 45 50.2	+65 24 17
γ Cam	4.7	A0	3 46 06.1	+71 12 42
27 Tau	3.8	B8	3 46 46.7	+23 55 57
g Eri	4.2	K0	3 47 57.4	−36 19 14

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″
γ Hyi	3.2	M0	3 47 50.3	−74 21 43
ζ Per	2.9	B1	3 51 36.7	+31 45 59
ε Per	3.0	B1	3 55 09.8	+39 53 46
γ Eri	3.2	K5	3 56 09.7	−13 37 16
ξ Per	4.0	Oe5	3 56 21.8	+35 40 40
36 Eri	4.7	A0*p*	3 58 13.1	−24 07 43
λ Tau	3.9	B3	3 58 27.7	+12 22 44
δ Ret	4.4	M0	3 58 06.5	−61 30 46
γ Ret	4.5	M5	4 00 18.8	−62 16 15
ν Tau	3.9	A0	4 01 01.5	+ 5 52 47
37 Tau	4.5	K0	4 02 19.6	+21 58 27
λ Per	4.3	A0	4 03 35.7	+50 14 41
48 Per	4.0	B3*p*	4 05 44.9	+47 36 28
o^1 Eri	4.1	F2	4 09 54.7	− 6 56 26
μ Per	4.3	G0	4 11 57.1	+48 18 34
α Hor	3.8	K0	4 12 40.5	−42 23 32
μ Tau	4.3	B3	4 13 21.6	+ 8 47 37
40 Eri	4.5	G5	4 13 25.8	− 7 42 50
α Ret	3.4	G5	4 13 54.3	−62 34 25
b Per	4.6	A2	4 15 13.6	+50 11 57
γ Dor	4.4	F5	4 14 58.6	−51 35 12
ε Ret	4.4	K2	4 15 47.3	−59 23 52
41 Eri	3.6	B9	4 16 22.8	−33 53 42
γ Tau	3.9	K0	4 17 30.8	+15 31 57
δ Tau	3.9	K0	4 20 37.5	+17 27 01
43 Eri	4.1	K5	4 22 31.9	−34 06 31
κ Tau	4.4	A3	4 22 58.9	+22 12 14
68 Tau	4.2	A2	4 23 10.3	+17 50 17
υ Tau	4.4	A5	4 23 54.6	+22 43 28
71 Tau	4.6	A5	4 24 03.8	+15 31 44
ε Tau	3.6	K0	4 26 16.7	+19 05 36
77 Tau	4.0	K0	4 26 17.2	+15 52 30
θ^2 Tau	3.6	F0	4 26 22.5	+15 47 01
ρ Tau	4.7	A5	4 31 34.5	+14 45 43
50 Eri	4.6	K0	4 31 56.4	−29 50 47
88 Tau	4.4	A3	4 33 27.3	+10 04 49
α Dor	3.5	A0*p*	4 33 07.8	−55 07 38
α Tau	1.1	K5	4 33 37.4	+16 25 50
58 Per	4.5	K0, A3	4 33 54.7	+41 11 04
υ Eri	3.9	K0	4 33 59.6	−30 38 35
ν Eri	4.1	B2	4 34 19.1	− 3 25 58
90 Tau	4.3	A3	4 35 55.1	+12 25 56
53 Eri	4.0	K0	4 36 20.8	−14 22 51
54 Eri	4.5	M4	4 38 41.4	−19 44 49
α Cae	4.5	F2	4 39 16.3	−41 56 22
τ Tau	4.3	B5	4 39 50.5	+22 52 55
μ Eri	4.2	B5	4 43 30.0	− 3 19 36
π^3 Ori	3.3	F8	4 47 40.0	+ 6 53 35
2 Ori	4.3	A0	4 48 25.8	+ 8 49 59

FOR JANUARY 1d.345

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″
π^4 Ori	3.8	B3	4 49 04.4	+ 5 32 18
α Cam	4.4	B0	4 50 03.6	+66 16 39
ω Eri	4.4	F0	4 50 55.6	− 5 31 05
π^5 Ori	3.9	B3	4 52 09.9	+ 2 22 36
7 Ori	4.7	A0	4 52 41.5	+10 05 19
7 Cam	4.4	A2	4 54 04.4	+53 41 25
9 Ori	4.3	K0	4 54 07.2	+13 27 10
ι Aur	2.9	K2	4 54 23.1	+33 06 17
10 Ori	4.7	K0	4 56 28.4	+ 1 39 15
ε Aur	3–4	F5*p*	4 59 05.6	+43 45 58
β Cam	4.2	G0*p*	4 59 51.1	+60 23 11
ζ Aur	3.9	K0, B1	4 59 40.7	+41 01 10
ι Tau	4.7	A5	5 00 42.1	+21 32 04
11 Ori	4.6	B9	5 02 16.9	+15 21 00
γ Cae	4.6	K0	5 02 58.0	−35 32 13
η Aur	3.3	B3	5 03 42.3	+41 10 57
ε Lep	3.3	K5	5 03 46.0	−22 25 25
β Eri	2.9	A3	5 05 52.9	− 5 08 12
λ Eri	4.3	B2	5 07 13.8	− 8 48 14
ι Lep	4.5	B8	5 10 25.8	−11 54 57
ρ Ori	4.6	K0	5 11 11.9	+ 2 48 54
μ Lep	3.3	A0*p*	5 11 08.0	−16 15 06
κ Lep	4.5	B8	5 11 23.0	−12 59 15
β Ori	0.3	B8*p*	5 12 36.9	− 8 14 47
α Aur	0.2	G0	5 13 43.8	+45 57 34
τ Ori	3.7	B5	5 15 39.8	− 6 53 10
λ Lep	4.3	B1	5 17 43.9	−13 13 00
−21°1135	4.7	A0	5 18 44.4	−21 16 43
22 Ori	4.6	B3	5 19 43.1	− 0 25 14
29 Ori	4.2	K0	5 22 01.1	− 7 50 36
η Ori	3.4	B1	5 22 27.9	− 2 25 57
25 Ori	4.7	B3*p*	5 22 40.2	+ 1 48 41
γ Ori	1.7	B2	5 22 59.1	+ 6 18 54
β Tau	1.8	B8	5 23 45.7	+28 34 32
ψ Ori	4.7	B2	5 24 44.4	+ 3 03 45
β Lep	3.0	G0	5 26 31.9	−20 47 24
32 Ori	4.3	B3	5 28 38.6	+ 5 55 09
119 Tau	4.7	M2	5 29 52.0	+18 33 58
ε Col	3.9	K0	5 29 47.5	−35 29 56
δ Ori	2.5	B0	5 29 57.7	− 0 19 38
υ Ori	4.6	B3	5 29 59.7	− 7 19 46
α Lep	2.7	F0	5 30 57.9	−17 50 58
ϕ^1 Ori	4.5	B0	5 32 37.4	+ 9 27 51
λ Ori	3.7	Oe5	5 32 56.0	+ 9 54 32
−6°1234	4.7	B1	5 33 05.3	− 6 01 38
42 Ori	4.6	B3	5 33 24.7	− 4 51 47
ι Ori	2.9	Oe5	5 33 28.5	− 5 56 05
β Dor	4–6	F5*p*	5 33 16.5	−62 30 57
ε Ori	1.7	B0	5 34 11.0	− 1 13 33
40 Ori	4.4	K0	5 34 42.4	+ 9 16 14
ζ Tau	3.0	B3*p*	5 35 15.2	+21 07 12
σ Ori	3.8	B0	5 36 44.2	− 2 37 18
ω Ori	4.5	B3*p*	5 37 04.3	+ 4 06 01
α Col	2.7	B5*p*	5 38 12.0	−34 05 40
ζ Ori	2.0	B0	5 38 44.4	− 1 57 44
γ Lep	3.8	F8	5 42 47.7	−22 27 37
δ Dor	4.5	A5	5 44 42.0	−65 45 02
ζ Lep	3.7	A2	5 45 08.5	−14 50 08
κ Ori	2.2	B0	5 45 51.5	− 9 40 57
τ Aur	4.6	K0	5 46 24.1	+39 10 10
β Pic	3.9	A3	5 46 20.2	−51 04 49
ν Aur	4.2	K0	5 48 43.0	+39 08 20
γ Pic	4.4	K0	5 49 05.9	−56 10 34
δ Lep	3.9	K0	5 49 36.0	−20 52 52
β Col	3.2	K0	5 49 32.9	−35 46 57
136 Tau	4.5	A0	5 50 48.7	+27 36 17
χ Ori	4.6	F8	5 52 00.8	+20 16 14
α Ori	0–1	M0	5 53 00.3	+ 7 24 04
−63°498	4.5	K0	5 53 47.6	−63 06 06
η Lep	3.8	F0	5 54 34.9	−14 10 25
δ Aur	3.9	K0	5 56 14.0	+54 17 02
γ Col	4.4	B3	5 56 07.1	−35 17 12
β Aur	2.1	A0*p*	5 56 35.6	+44 56 44
π Aur	4.6	M3	5 56 57.9	+45 56 07
θ Aur	2.7	A0*p*	5 56 59.6	+37 12 42
−3°1256	4.7	K0	5 58 03.2	− 3 04 28
η Col	4.0	K0	5 57 55.2	−42 49 00
μ Ori	4.2	A2	6 00 10.9	+ 9 38 56
62 Ori	4.7	B2*p*	6 01 32.6	+20 08 28
1 Gem	4.3	G5	6 01 41.3	+23 16 02
θ Lep	4.7	A0	6 04 20.7	−14 55 49
ν Ori	4.4	B2	6 05 17.2	+14 46 29
ξ Ori	4.3	B3	6 09 39.9	+14 13 10
η Gem	3–4	M0	6 12 27.8	+22 31 12
κ Aur	4.4	K0	6 12 49.8	+29 30 53
5 Mon	4.1	K0	6 12 54.2	− 6 15 40
22 H. Cam	4.7	A0	6 14 26.5	+69 20 14
κ Col	4.5	K0	6 15 07.6	−35 07 34
2 Lyn	4.4	A0	6 16 05.7	+59 01 41
ζ C Ma	3.1	B3	6 18 46.6	−30 02 40
μ Gem	3.2	M0	6 20 32.4	+22 32 09
δ Col	4.0	G5	6 20 39.0	−33 24 54
β C Ma	2.0	B1	6 20 56.3	−17 56 05
ε Mon	4.5	A5	6 21 38.9	+ 4 36 53
α Car	−0.9	F0	6 23 03.8	−52 40 24
ν Gem	4.1	B5	6 26 35.3	+20 14 21
λ C Ma	4.5	B5	6 26 41.1	−32 33 14
β Mon	4.6	B2*e*	6 26 52.6	− 7 00 21

FOR JANUARY $1^{d}.345$

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
4 C Ma	4.3	B1	6 30 11.3	−23 23 18	β C Mi	3.1	B8	7 24 58.9	+ 8 22 17
13 Mon	4.5	A0*p*	6 30 44.4	+ 7 21 50	γ C Mi	4.6	K0	7 25 59.1	+ 9 00 29
ξ^2 C Ma	4.5	A0	6 33 22.7	−22 55 55	ρ Gem	4.2	F0	7 26 32.5	+31 51 56
N Car	4.4	A0	6 34 05.6	−52 56 32	σ Pup	3.3	K5	7 27 57.7	−43 13 11
ν C Ma	4.1	K0	6 34 56.3	−19 13 14	α Gem	1.6	A0	7 32 02.9	+31 58 39
γ Gem	1.9	A0	6 35 24.1	+16 26 06	108 G. Pup	4.5	F8	7 32 20.4	−22 12 31
8 C Ma	4.6	K0	6 36 07.8	−18 12 05	υ Gem	4.2	K5	7 33 27.6	+26 59 11
ν Pup	3.2	B8	6 36 32.2	−43 09 36	*p* Pup	4.5	B8	7 33 46.4	−28 16 48
S Mon	4.7	Oe5	6 38 46.5	+ 9 56 04	*f* Pup	4.6	B8	7 35 53.2	−34 52 39
ε Gem	3.2	G5	6 41 28.3	+25 10 21	*m* Pup	4.6	B8	7 36 38.1	−25 16 22
30 Gem	4.6	K0	6 41 44.0	+13 16 12	α C Mi	0.5	F5	7 37 12.5	+ 5 19 44
ξ Gem	3.4	F5	6 43 02.7	+12 56 25	*k* Pup	4.5	B8	7 37 10.9	−26 42 35
α C Ma	−1.6	A0	6 43 23.2	−16 39 36	α Mon	4.1	K0	7 39 20.2	− 9 27 24
18 Mon	4.7	K0	6 45 46.5	+ 2 27 27	σ Gem	4.3	K0	7 40 48.9	+28 58 55
α Pic	3.3	A5	6 47 46.9	−61 53 53	κ Gem	3.7	G5	7 42 02.1	+24 29 44
κ C Ma	3.8	B2*p*	6 48 20.8	−32 27 40	3 Pup	4.1	A2*p*	7 42 12.1	−28 51 30
τ Pup	2.8	K0	6 48 56.6	−50 33 59	β Gem	1.2	K0	7 42 52.3	+28 07 28
A Car	4.4	G5	6 48 59.2	−53 34 30	ζ Vol	3.9	K0	7 42 19.5	−72 30 37
θ Gem	3.6	A2	6 50 09.3	+34 00 41	*c* Pup	3.7	K5	7 43 49.7	−37 52 14
15 C Ma	4.7	B1	6 51 49.1	−20 10 25	o Pup	4.6	B2	7 46 25.4	−25 50 12
38 Gem	4.7	F0	6 52 23.3	+13 13 49	*Q* Pup	4.6	K0	7 47 08.7	−46 58 33
θ C Ma	4.2	K2	6 52 19.9	−11 59 14	ξ Pup	3.5	G0*p*	7 47 36.7	−24 45 30
16 C Ma	4.1	K2*p*	6 52 28.3	−24 07 58	*P* Pup	4.2	B0	7 48 01.1	−46 16 18
24 H. Cam	4.7	K5	6 54 15.9	+77 01 57	*a* Pup	3.8	G5	7 50 50.5	−40 28 18
15 Lyn	4.5	G0	6 53 49.1	+58 28 39	*b* Pup	4.5	B3	7 51 13.7	−38 45 30
π C Ma	4.6	F5	6 53 53.3	−20 05 03	*J* Pup	4.3	B1	7 52 07.6	−47 59 53
ι C Ma	4.4	B5	6 54 21.1	−17 00 04	11 Pup	4.3	F8	7 55 08.3	−22 46 20
ε C Ma	1.6	B1	6 57 03.2	−28 55 00	χ Car	3.6	B3	7 55 45.7	−52 52 28
σ C Ma	3.7	K5	7 00 07.5	−27 52 35	*V* Pup	4–5	B1*p*	7 57 05.3	−49 08 08
o^2 C Ma	3.1	B5*p*	7 01 21.2	−23 46 25	232 G. Pup	4.6	A2	7 58 04.4	−18 17 18
ζ Gem	3.9	G0*p*	7 01 44.3	+20 37 50	+2°1854	4.5	K0	8 00 11.1	+ 2 26 45
γ C Ma	4.1	B5	7 01 56.9	−15 34 22	ζ Pup	2.3	Od	8 02 10.7	−39 53 22
δ C Ma	2.0	F8*p*	7 06 45.9	−26 19 43	ρ Pup	2.9	F5	8 05 50.4	−24 11 16
τ Gem	4.5	K0	7 08 35.7	+30 18 45	ζ Mon	4.4	G0	8 06 35.0	− 2 51 58
γ^2 Vol	3.9	K0	7 09 05.7	−70 26 03	16 Pup	4.3	B3	8 07 14.4	−19 07 37
δ Mon	4.1	A0	7 09 49.3	− 0 25 30	ε Vol	4.5	B5	8 07 48.5	−68 29 58
I Pup	4.5	F0	7 11 25.2	−46 41 30	γ^2 Vel	1.9	Oa*p*	8 08 18.0	−47 13 05
L^2 Pup	3–6	M5*e*	7 12 19.0	−44 34 25	19 Pup	4.7	K0	8 09 23.7	−12 48 26
27 C Ma	4.7	B5*p*	7 12 37.3	−26 16 56	h^1 Pup	4.4	K5	8 09 55.7	−39 29 55
ω C Ma	3.8	B3*p*	7 13 11.3	−26 42 08	h^2 Pup	4.4	K0	8 12 37.6	−40 13 29
λ Gem	3.6	A2	7 15 47.7	+16 36 51	β Cnc	3.8	K2	8 14 20.8	+ 9 18 37
π Pup	2.7	K5	7 15 43.8	−37 01 29	*q* Pup	4.4	A5	8 17 03.4	−36 32 04
υ Pup	4.7	B3	7 16 53.0	−36 39 36	31 Lyn	4.4	K5	8 20 06.2	+43 19 05
30 C Ma	4.4	Oe5	7 17 02.9	−24 52 48	α Cha	4.1	F5	8 19 35.4	−76 47 38
δ Vol	4.0	F5	7 16 51.3	−67 53 03	ε Car	1.7	K0, B	8 21 41.7	−59 22 49
δ Gem	3.5	F0	7 17 44.1	+22 03 28	θ Cha	4.3	K0	8 21 52.7	−77 21 22
η C Ma	2.4	B5*p*	7 22 30.7	−29 13 26	Br. 1197	3.9	A0	8 23 39.7	− 3 46 29
ι Gem	3.9	K0	7 23 14.7	+27 52 45	β Vol	3.6	K0	8 25 18.5	−66 00 11
21 Lyn	4.4	A0	7 23 42.1	+49 17 35	o U Ma	3.5	G0	8 26 57.5	+60 51 14

FOR JANUARY 1d.345

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
δ Hya	4.2	A0	8 35 32.4	+ 5 50 40	ψ Vel	3.6	F5	9 29 07.3	−40 17 27
e Vel	4.1	A5	8 36 14.2	−42 50 54	λ Leo	4.5	K5	9 29 26.5	+23 08 43
σ Hya	4.5	K0	8 36 40.0	+ 3 28 59	32 Hya	4.5	A3	9 29 56.6	− 1 00 27
β Pyx	4.0	G5	8 38 32.2	−35 09 55	θ U Ma	3.3	F8*p*	9 30 11.6	+51 51 39
o Vel	3.7	B3	8 39 08.8	−52 46 45	*N* Vel	3.0	K5	9 30 00.3	−56 51 27
53 G. Vel	4.1	F5*p*	8 39 17.9	−46 30 21	24 U Ma	4.6	G0	9 30 58.8	+70 00 28
d Car	4.4	B2	8 39 44.1	−59 37 04	1 H. Dra	4.6	K2	9 31 32.4	+81 30 20
γ Cnc	4.7	A0	8 40 58.4	+21 36 49	*R* Car	4–10	M5*e*	9 31 14.3	−62 36 41
η Hya	4.3	B3	8 41 08.1	+ 3 32 36	10 L Mi	4.6	G5	9 31 46.7	+36 34 34
31 Mon	4.7	G0	8 41 42.5	− 7 05 19	26 U Ma	4.6	A0	9 32 05.7	+52 13 50
α Pyx	3.7	B2	8 41 59.0	−33 02 28	*h* Car	4.2	B5	9 33 17.0	−59 03 03
δ Cnc	4.2	K0	8 42 24.9	+18 18 09	*M* Vel	4.5	A5	9 35 23.6	−49 10 31
d Vel	4.1	G5	8 42 58.2	−42 30 13	ι Hya	4.1	K0	9 37 48.8	− 0 57 38
δ Vel	2.0	A0	8 43 36.0	−54 33 41	*m* Car	4.7	B9	9 38 14.5	−61 08 47
ι Cnc	4.2	G5	8 44 16.8	+28 54 27	o Leo	3.8	F5, A3	9 39 01.0	+10 04 31
12 Hya	4.4	G5	8 44 29.1	−13 24 02	*I* Hya	4.7	B2*p*	9 39 27.4	−23 24 32
ε Hya	3.5	F8	8 44 39.5	+ 6 34 00	ε Leo	3.1	G0*p*	9 43 35.1	+23 57 33
a Vel	4.1	A0	8 44 40.2	−45 53 40	*l* Car	4–5	G0	9 44 08.8	−62 19 22
f Car	4.6	B3	8 45 40.6	−56 37 20	υ Car	3.1	F0	9 46 06.2	−64 53 09
ρ Hya	4.4	A0	8 46 18.9	+ 5 59 12	υ U Ma	3.9	F0	9 48 09.7	+59 13 41
γ Pyx	4.2	K2	8 48 50.0	−27 33 38	φ U Ma	4.5	A2	9 49 23.8	+54 15 08
ζ Hya	3.3	K0	8 53 16.8	+ 6 05 56	39 Hya	4.3	K0	9 49 33.2	−14 39 29
c Car	4.0	B8	8 54 08.6	−60 29 28	*m* Vel	4.6	G5	9 50 07.8	−46 21 35
α Cnc	4.3	A3	8 56 18.1	+12 00 49	μ Leo	4.1	K0	9 50 29.5	+26 11 46
ι U Ma	3.1	A5	8 56 28.7	+48 12 00	φ Vel	3.7	B5	9 55 27.3	−54 22 36
10 U Ma	4.1	F5	8 58 03.0	+41 56 33	$υ^2$ Hya	4.7	B8	10 03 10.5	−12 52 12
91 G. Vel	4.4	F8	8 58 35.7	−41 05 50	21 L Mi	4.5	A5	10 05 04.6	+35 26 26
κ U Ma	3.7	A0	9 00 54.2	+47 18 58	η Leo	3.6	A0*p*	10 05 09.2	+16 57 30
α Vol	4.2	A5	9 01 49.2	−66 14 10	31 Leo	4.6	K2	10 05 47.0	+10 11 40
c Vel	3.7	K0	9 02 46.4	−46 56 16	15 Sex	4.5	A0	10 05 53.4	− 0 10 31
Pi.8h245	4.7	G5	9 03 59.5	+38 36 48	α Leo	1.3	B8	10 06 14.6	+12 09 48
G Car	4.5	F5	9 05 03.5	−72 26 30	λ Hya	3.8	K0	10 08 38.2	−12 09 21
15 U Ma	4.5	A3*p*	9 06 03.6	+51 46 03	ω Car	3.6	B8	10 12 47.4	−69 50 20
λ Vel	2.2	K5	9 06 31.4	−43 16 13	*q* Vel	4.1	A2	10 13 03.2	−41 55 24
τ U Ma	4.7	F5, A5	9 07 38.5	+63 40 40	ζ Leo	3.6	F0	10 14 28.1	+23 37 02
a Car	3.6	B3	9 09 54.8	−58 48 10	λ U Ma	3.5	A2	10 14 41.5	+43 06 53
i Car	4.2	B3	9 10 22.3	−62 09 09	187 G. Car	3.4	K5	10 15 44.7	−61 07 55
θ Hya	3.8	A0	9 12 17.1	+ 2 29 02	$γ^1$ Leo	2.6	K0	10 17 46.2	+20 02 40
β Car	1.8	A0	9 12 46.2	−69 33 08	−54°3474	4.6	K0	10 18 06.4	−54 49 41
k Vel	4.7	F5	9 14 09.0	−37 14 44	*J* Vel	4.6	B5*p*	10 19 25.3	−55 50 29
g Car	4.2	K5	9 15 04.4	−57 22 24	μ U Ma	3.2	K5	10 19 57.2	+41 42 05
38 Lyn	3.8	A2	9 16 21.7	+36 58 23	*I* Car	4.1	F5	10 23 36.4	−73 49 40
ι Car	2.2	F0	9 16 01.2	−59 06 25	μ Hya	4.1	K5	10 24 09.3	−16 37 53
α Lyn	3.3	K5	9 18 37.4	+34 33 46	α Ant	4.4	K5	10 25 19.1	−30 51 49
κ Vel	2.6	B3	9 20 52.5	−54 50 22	β L Mi	4.4	K0	10 25 34.6	+36 54 46
κ Leo	4.6	K0	9 22 19.7	+26 21 20	*s* Car	4.1	F0	10 26 24.4	−58 32 05
α Hya	2.2	K2	9 25 37.3	− 8 29 04	ρ Leo	3.8	B0*p*	10 30 42.4	+ 9 30 47
ε Ant	4.6	K2	9 27 35.6	−35 46 33	*p* Car	3.6	B5*p*	10 30 35.8	−61 28 45
23 U Ma	3.7	F0	9 28 23.8	+63 14 17	*r* Car	4.5	K5	10 34 02.8	−57 21 01

FOR JANUARY $1^d.345$

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″
γ Cha	4.1	M0	10 35 00.8	−78 24 01
p Vel	4.1	F2, A3	10 35 37.0	−48 01 03
t Car	4.7	K5	10 37 13.4	−58 58 28
x Vel	4.4	G0	10 37 42.6	−55 23 41
θ Car	3.0	B0	10 41 31.5	−64 11 04
w Car	4.5	K5	10 42 00.5	−60 21 23
μ Vel	2.8	G5	10 45 02.6	−49 12 30
δ^2 Cha	4.6	B3	10 45 26.0	−80 19 45
ν Hya	3.3	K0	10 47 39.0	−15 59 02
46 L Mi	3.9	K0	10 51 04.8	+34 25 51
u Car	3.9	K0	10 51 51.7	−58 38 26
54 Leo	4.5	A0	10 53 27.0	+24 57 49
ι Ant	4.7	K0	10 54 51.0	−36 55 21
α Crt	4.2	K0	10 57 49.4	−18 05 08
239 G. Vel	4.6	A2	10 58 18.8	−42 00 39
β U Ma	2.4	A0	10 59 26.4	+56 35 50
60 Leo	4.4	A0	11 00 11.8	+20 23 41
α U Ma	1.9	K0	11 01 16.5	+61 58 02
χ Leo	4.7	F0	11 02 57.3	+ 7 33 09
260 G. Car	4.0	F8*p*	11 06 52.4	−58 45 29
ψ U Ma	3.1	K0	11 07 25.3	+44 42 57
β Crt	4.5	A2	11 09 41.3	−22 36 26
y Car	4.7	F5*p*	11 10 52.6	−60 05 59
δ Leo	2.6	A3	11 11 59.0	+20 44 35
θ Leo	3.4	A0	11 12 08.6	+15 38 54
φ Leo	4.6	A5	11 14 37.6	− 3 25 58
ξ U Ma	3.9	G0	11 16 03.2	+31 45 16
ν U Ma	3.7	K0	11 16 19.4	+33 18 46
δ Crt	3.8	K0	11 17 20.3	−14 33 43
σ Leo	4.1	A0	11 19 04.4	+ 6 14 56
π Cen	4.3	B5	11 19 10.5	−54 16 18
ι Leo	4.0	F5	11 21 50.4	+10 44 59
γ Crt	4.1	A5	11 22 52.8	−17 27 51
λ Dra	4.1	M0	11 29 03.1	+69 33 07
ξ Hya	3.7	G5	11 31 01.8	−31 38 10
λ Cen	3.3	B9	11 33 55.6	−62 47 54
υ Leo	4.5	K0	11 34 54.0	− 0 36 10
λ Mus	3.8	A5	11 43 42.4	−66 30 25
ν Vir	4.2	M0	11 43 48.2	+ 6 45 13
χ U Ma	3.8	K0	11 43 56.7	+48 00 04
65 G. Cen	4.2	G0	11 44 34.0	−60 57 22
93 Leo	4.5	F8	11 45 55.4	+20 26 28
μ Mus	4.7	K5	11 46 18.2	−66 35 32
β Leo	2.2	A2	11 47 01.2	+14 47 44
j Cen	4.5	B5	11 47 43.5	−63 33 58
β Vir	3.8	F8	11 48 36.7	+ 1 59 24
B Cen	4.7	K0	11 49 08.2	−44 57 03
β Hya	4.4	B9	11 50 53.0	−33 41 08
γ U Ma	2.5	A0	11 51 44.1	+53 55 02

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″
π Vir	4.6	A3	11 58 49.4	+ 6 50 14
θ Cru	4.5	A5	12 00 58.5	−63 05 25
ο Vir	4.2	G5	12 03 10.3	+ 8 57 18
η Cru	4.3	F0	12 04 46.8	−64 23 27
δ Cen	2.9	B3*p*	12 06 16.6	−50 29 59
α Crv	4.2	F2	12 06 20.7	−24 30 21
ε Crv	3.2	K0	12 08 03.8	−22 23 51
ρ Cen	4.2	B3	12 09 33.1	−52 08 45
δ Cru	3.1	B3	12 13 00.5	−58 31 35
δ U Ma	3.4	A2	12 13 27.3	+57 15 17
γ Crv	2.8	B8	12 13 44.7	−17 19 12
ε Mus	4.2	M4	12 15 23.5	−67 44 18
β Cha	4.4	B5	12 15 57.7	−79 05 25
ζ Cru	4.3	B3	12 16 15.2	−63 46 51
η Vir	4.0	A0	12 17 51.5	− 0 26 41
ε Cru	3.6	K2	12 19 11.3	−60 10 49
α^1 Cru	1.0	B1	12 24 21.4	−62 52 40
γ Com	4.6	K0	12 24 56.8	+28 29 26
σ Cen	4.2	B3	12 25 52.0	−50 00 34
δ Crv	3.1	A0	12 27 47.5	−16 17 35
γ Cru	1.6	M3	12 28 56.0	−56 53 22
γ Mus	4.0	B5	12 30 03.2	−71 54 44
η Crv	4.4	F0	12 30 00.3	−15 58 29
κ Dra	3.9	B5*p*	12 31 47.1	+70 00 30
β C Vn	4.3	G0	12 31 50.8	+41 34 28
β Crv	2.8	G5	12 32 16.9	−23 10 33
α Mus	2.9	B3	12 34 46.6	−68 54 55
τ Cen	4.0	A2	12 35 30.3	−48 19 17
γ Cen	2.4	A0	12 39 18.0	−48 44 25
γ Vir	2.9	F0	12 39 37.9	− 1 13 49
w Cen	4.6	K0	12 40 21.9	−48 35 37
ι Cru	4.7	K0	12 43 15.9	−60 45 43
β Mus	3.3	B3	12 43 48.4	−67 53 23
β Cru	1.5	B1	12 45 22.2	−59 28 14
e Cen	4.3	K2	12 50 50.4	−48 43 34
n Cen	4.3	A5	12 51 12.8	−39 57 42
μ Cru	4.3	B3	12 52 13.7	−56 57 40
ε U Ma	1.7	A0*p*	12 52 16.5	+56 10 36
δ Vir	3.7	M0	12 53 35.2	+ 3 36 52
α^2 C Vn	2.9	A0*p*	12 54 09.5	+38 32 02
δ Mus	3.6	K2	12 59 29.4	−71 20 02
ε Vir	2.9	K0	13 00 11.1	+11 10 25
ξ^2 Cen	4.4	B3	13 04 33.8	−49 41 33
θ Vir	4.5	A0	13 07 52.6	− 5 19 33
α Com	4.5	F5	13 08 02.5	+17 44 26
β Com	4.3	G0	13 10 00.5	+28 04 49
20 C Vn	4.7	F0	13 15 45.1	+40 46 57
γ Hya	3.3	G5	13 16 44.5	−22 57 40
ι Cen	2.9	A2	13 18 20.5	−36 30 07

384951 O - 58 - 20

FOR JANUARY 1ᵈ.345

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
J Cen	4.6	B5	13 20 01.8	−60 46 45	γ Boo	3.0	F0	14 30 28.0	+38 28 57
m Cen	4.5	G0	13 21 17.9	−64 19 38	η Cen	2.6	B3*p*, A2*p*	14 32 57.4	−41 59 00
ζ U Ma	2.4	A2*p*	13 22 19.1	+55 08 01	σ Boo	4.5	F0	14 32 56.3	+29 55 05
α Vir	1.2	B2	13 23 04.9	−10 57 11	ρ Lup	4.1	B5	14 35 11.0	−49 15 09
80 U Ma	4.0	A5	13 23 37.6	+55 11 45	α Cen	0.1	G0	14 36 52.0	−60 40 17
R Hya	3–10	M7*e*	13 27 31.3	−23 04 31	α Cir	3.4	F0	14 39 15.0	−64 48 09
d Cen	4.0	K0	13 28 43.0	−39 12 05	α Lup	2.9	B2	14 39 15.5	−47 13 04
ζ Vir	3.4	A2	13 32 39.2	− 0 23 32	ζ Boo	3.9	A2	14 39 14.2	+13 53 56
24 C Vn	4.6	A3	13 32 49.3	+49 13 11	*b* Cen	4.1	B3	14 39 28.0	−37 37 23
ε Cen	2.6	B1	13 37 20.4	−53 15 50	μ Vir	3.9	F5	14 40 56.9	− 5 29 07
83 U Ma	4.7	M2	13 39 13.3	+54 53 01	371 G. Cen	4.1	K0	14 41 12.2	−35 00 10
1 Cen	4.4	F5	13 43 24.5	−32 50 32	α Aps	3.8	K5	14 42 47.9	−78 52 38
M Cen	4.7	K0	13 44 06.6	−51 13 59	ε Boo	2.7	K0	14 43 14.4	+27 14 31
τ Boo	4.5	F5	13 45 21.6	+17 39 19	ο Boo	4.7	K0	14 43 22.4	+17 07 57
η U Ma	1.9	B3	13 45 58.0	+49 30 44	109 Vir	3.8	A0	14 44 13.4	+ 2 03 37
ν Cen	3.5	B2	13 47 05.8	−41 29 21	58 Hya	4.6	K2	14 47 56.0	−27 47 42
2 Cen	4.4	M6	13 47 07.2	−34 15 07	α² Lib	2.9	A3	14 48 39.7	−15 52 36
μ Cen	3.3	B2*p*	13 47 11.8	−42 16 31	ο Lup	4.5	B5	14 49 01.1	−43 24 40
υ Boo	4.3	K5	13 47 32.8	+15 59 44	ξ Boo	4.6	G5	14 49 32.5	+19 15 57
3 Cen	4.7	B5	13 49 30.6	−32 47 48	β U Mi	2.2	K5	14 50 48.0	+74 19 08
η Boo	2.8	G0	13 52 46.8	+18 35 51	16 Lib	4.6	F0	14 55 05.4	− 4 11 05
ζ Cen	3.1	B2*p*	13 53 02.0	−47 05 32	β Lup	2.8	B2*p*	14 55 54.1	−42 58 27
294 G. Cen	4.7	K0	13 54 43.9	−63 29 30	κ Cen	3.3	B3	14 56 33.0	−41 56 42
φ Cen	4.0	B3	13 55 49.8	−41 54 22	β Boo	3.6	G5	15 00 26.3	+40 32 50
υ¹ Cen	4.2	B3	13 56 11.9	−44 36 33	110 Vir	4.6	K0	15 00 52.6	+ 2 14 50
υ² Cen	4.4	F5	13 59 13.1	−45 24 38	σ Lib	3.4	M3	15 01 43.4	−25 07 34
τ Vir	4.3	A2	13 59 36.5	+ 1 44 14	π Lup	4.0	B5	15 02 23.1	−46 53 46
β Cen	0.9	B1	14 00 58.9	−60 10 52	ψ Boo	4.7	K0	15 02 43.8	+27 06 09
χ Cen	4.5	B3	14 03 35.7	−40 59 20	λ Lup	4.4	B3	15 06 08.3	−45 07 39
α Dra	3.6	A0*p*	14 03 18.3	+64 33 59	κ¹ Lup	4.1	B9	15 09 08.6	−48 35 14
π Hya	3.5	K0	14 04 05.2	−26 29 26	ζ Lup	3.5	K0	15 09 23.9	−51 56 55
θ Cen	2.3	K0	14 04 19.2	−36 10 27	ι Lib	4.7	A0*p*	15 09 56.2	−19 38 30
κ Vir	4.3	K0	14 10 45.5	−10 05 19	δ Boo	3.5	K0	15 13 53.3	+33 27 47
κ Boo	4.6	A5	14 12 03.0	+51 58 35	β Cir	4.2	A3	15 14 21.9	−58 39 13
α Boo	0.2	K0	14 13 50.1	+19 23 23	γ Tr A	3.1	A0	15 15 08.7	−68 32 01
ι Vir	4.2	F5	14 13 54.8	− 5 48 38	β Lib	2.7	B8	15 14 51.0	− 9 14 12
λ Boo	4.3	A0	14 14 51.8	+46 16 16	2 Lup	4.4	K0	15 15 23.4	−30 00 11
ι Lup	4.1	B3	14 16 49.9	−45 52 28	μ Lup	4.4	B8	15 15 44.3	−47 43 46
λ Vir	4.6	A2	14 16 56.4	−13 11 17	δ Lup	3.4	B2	15 18 44.3	−40 30 15
ν Cen	4.4	B5	14 17 30.9	−56 12 12	φ¹ Lup	3.6	K5	15 19 15.6	−36 07 04
ψ Cen	4.2	A0	14 18 06.9	−37 42 08	ε Lup	3.7	B3	15 19 57.3	−44 32 50
δ Oct	4.1	K2	14 20 16.2	−83 29 14	γ Cir	4.5	B5, F8	15 20 10.5	−59 10 43
a Cen	4.5	B5	14 20 33.8	−39 19 49	φ² Lup	4.7	B3	15 20 35.5	−36 43 00
τ¹ Lup	4.6	B3	14 23 33.5	−45 02 30	γ U Mi	3.1	A2	15 20 46.5	+71 58 35
τ² Lup	4.5	F8	14 23 35.8	−45 11 59	*k* Lup	4.7	A0	15 22 44.1	−38 35 36
θ Boo	4.1	F8	14 23 50.1	+52 02 06	μ¹ Boo	4.5	F0	15 22 58.7	+37 30 59
5 U Mi	4.4	K2	14 27 35.1	+75 52 26	ι Dra	3.5	K0	15 24 02.2	+59 06 20
σ Lup	4.6	B2	14 29 54.5	−50 16 51	β Cr B	3.7	F0*p*	15 26 10.7	+29 14 33
ρ Boo	3.8	K0	14 30 06.3	+30 32 46	θ Cr B	4.2	B5	15 31 18.9	+31 29 35

FOR JANUARY 1d.345

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
γ Lup	2.9	B3	15 32 28.0	−41 02 02	γ Her	3.8	F0	16 20 09.2	+19 14 45
ε Tr A	4.1	K0	15 33 02.1	−66 11 05	ξ Cr B	4.7	K0	16 20 32.2	+30 59 01
δ Ser	4.2	F0	15 32 53.4	+10 40 17	ψ Oph	4.6	K0	16 21 45.5	−19 56 44
α Cr B	2.3	A0	15 32 59.6	+26 50 53	ω Her	4.5	A0*p*	16 23 34.1	+14 07 26
γ Lib	4.0	K0	15 33 17.1	−14 39 27	η Dra	2.9	G5	16 23 26.6	+61 36 15
υ Lib	3.8	K2	15 34 35.4	−28 00 15	υ Oph	4.7	A2	16 25 38.2	− 8 17 02
ω Lup	4.3	K5	15 35 21.0	−42 26 16	γ Aps	3.9	K0	16 27 15.0	−78 48 41
τ Lib	3.8	B3	15 36 11.6	−29 38 52	α Sco	1.2	M0,A3	16 26 57.0	−26 20 42
ψ Lup	4.6	K0	15 37 13.2	−34 16 58	β Her	2.8	K0	16 28 29.9	+21 34 32
g Lup	4.7	F5	15 38 25.8	−44 31 49	*N* Sco	4.3	B3	16 28 45.8	−34 37 09
ι Ser	4.5	A2	15 39 45.9	+19 47 52	φ Oph	4.4	K0	16 28 50.7	−16 31 38
γ Cr B	3.9	A0	15 41 03.7	+26 25 16	λ Oph	3.8	A0	16 28 53.7	+ 2 04 12
α Ser	2.7	K0	15 42 17.7	+ 6 33 00	ω Oph	4.6	F0	16 29 45.6	−21 22 57
β Ser	3.7	A2	15 44 20.4	+15 32 44	σ Her	4.2	A0	16 32 48.7	+42 31 07
λ Ser	4.4	G0	15 44 30.0	+ 7 28 38	τ Sco	2.9	B0	16 33 23.3	−28 08 05
ζ U Mi	4.3	A2	15 45 26.6	+77 55 06	*H* Sco	4.3	M2	16 33 44.2	−35 10 30
κ Ser	4.3	K5	15 46 56.2	+18 15 50	ζ Oph	2.7	B0	16 34 57.2	−10 29 16
μ Ser	3.6	A0	15 47 31.8	− 3 18 33	β Aps	4.2	K0	16 37 18.9	−77 26 15
δ Cr B	4.7	G5	15 47 54.9	+26 11 22	ζ Her	3.0	G0	16 39 46.6	+31 40 27
χ Lup	4.1	B9	15 48 24.6	−33 30 25	η Her	3.6	K0	16 41 31.4	+38 59 50
ε Ser	3.7	A2	15 48 49.2	+ 4 35 48	α Tr A	1.9	K2	16 44 24.6	−68 57 26
2 Sco	4.7	B3	15 51 12.3	−25 12 34	η Ara	3.7	K5	16 46 19.2	−58 58 21
β Tr A	3.0	F0	15 51 35.9	−63 18 34	ε Sco	2.4	K0	16 47 34.1	−34 13 21
χ Her	4.6	G0	15 51 17.4	+42 33 45	20 Oph	4.7	F5	16 47 37.1	−10 42 50
θ Lib	4.3	K0	15 51 32.6	−16 36 49	μ^1 Sco	3.1	B3*p*	16 49 09.3	−37 58 51
ρ Sco	4.0	B3	15 54 24.6	−29 05 56	μ^2 Sco	3.6	B2	16 49 37.3	−37 57 04
γ Ser	3.9	F5	15 54 36.2	+15 47 27	ε U Mi	4.4	G5	16 49 59.7	+82 06 21
48 Lib	4.7	B3*p*	15 55 56.7	−14 09 56	ζ Sco	3.7	K5	16 51 45.8	−42 17 41
ε Cr B	4.2	K0	15 55 55.8	+26 59 33	ι Oph	4.3	B8	16 52 06.8	+10 13 47
π Sco	3.0	B2	15 56 25.6	−26 00 02	ζ Ara	3.1	K5	16 55 18.1	−55 55 45
η Lup	3.6	B3	15 57 27.8	−38 17 03	κ Oph	3.4	K0	16 55 46.4	+ 9 26 09
δ Sco	2.5	B0	15 57 57.8	−22 30 34	ε Ara	4.1	K2	16 56 23.3	−53 06 04
η Nor	4.7	G5	16 00 15.8	−49 07 12	ε Her	3.9	A0	16 58 45.4	+30 59 03
θ Dra	4.1	F8	16 01 08.1	+58 40 17	η Oph	2.6	A2	17 08 04.9	−15 40 38
υ Her	4.6	B9	16 01 33.0	+46 08 49	η Sco	3.4	F2	17 09 17.0	−43 11 19
ξ Sco	4.2	F8	16 02 09.9	−11 15 52	ζ Dra	3.2	B5	17 08 40.0	+65 45 50
β^1 Sco	2.9	B1	16 03 06.4	−19 41 51	α Her	3.5	M3	17 12 49.3	+14 26 04
θ Lup	4.3	B3	16 03 57.5	−36 41 43	δ Her	3.2	A2	17 13 23.2	+24 53 06
ω^1 Sco	4.1	B2	16 04 27.8	−20 33 45	π Her	3.4	K5	17 13 39.1	+36 51 11
ω^2 Sco	4.6	G0	16 05 03.3	−20 45 44	68 Her	4–5	B3	17 15 50.8	+33 08 31
φ Her	4.3	B9*p*	16 07 30.4	+45 02 19	ζ Aps	4.7	K2	17 17 48.0	−67 43 54
ν Sco	4.3	B3	16 09 40.0	−19 21 30	ξ Oph	4.5	F5	17 18 36.2	−21 04 18
13 Sco	4.7	B3	16 09 50.0	−27 49 28	ν Ser	4.3	A0	17 18 34.5	−12 48 29
δ Tr A	4.0	G0	16 11 46.8	−63 35 09	θ Oph	3.4	B3	17 19 33.0	−24 57 41
δ Oph	3.0	M0	16 12 14.8	− 3 35 34	β Ara	2.8	K2	17 21 58.1	−55 29 40
ε Oph	3.3	K0	16 16 12.1	− 4 35 47	γ Ara	3.5	B1	17 22 01.2	−56 20 33
γ^2 Nor	4.1	K0	16 16 50.2	−50 03 34	ρ Her	4.5	A0	17 22 18.1	+37 10 54
σ Sco	3.1	B1	16 18 45.1	−25 29 55	44 Oph	4.3	F0	17 23 55.5	−24 08 25
τ Her	3.9	B5	16 18 32.2	+46 24 28	27 H. Oph	4.6	F0	17 24 30.4	− 5 03 11

FOR JANUARY $1^d.345$

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
σ Oph	4.4	K0	17 24 31.7	+ 4 10 25	δ Sgr	2.8	K0	18 18 26.0	−29 50 49
45 Oph	4.4	F5	17 24 47.8	−29 49 58	κ Lyr	4.3	K0	18 18 27.5	+36 02 44
δ Ara	3.8	B8	17 27 28.9	−60 39 11	ξ Pav	4.2	K2	18 19 32.4	−61 30 53
υ Sco	2.8	B3	17 28 02.5	−37 15 58	η Ser	3.4	K0	18 19 14.3	− 2 54 39
α Ara	3.0	B3*p*	17 28 44.7	−49 50 48	ε Sgr	1.9	A0	18 21 31.0	−34 24 20
λ Her	4.5	K0	17 29 07.2	+26 08 22	φ Dra	4.2	A0*p*	18 21 19.9	+71 19 01
β Dra	3.0	G0	17 29 31.6	+52 19 49	109 Her	3.9	K0	18 21 59.5	+21 45 00
λ Sco	1.7	B2	17 30 53.4	−37 04 36	χ Dra	3.7	F8	18 21 46.7	+72 42 57
σ Ara	4.6	A0	17 32 40.6	−46 28 49	α Tel	3.8	B3	18 24 00.4	−45 59 33
α Oph	2.1	A5	17 33 04.6	+12 35 16	λ Sgr	2.9	K0	18 25 30.1	−25 26 44
Q Sco	4.3	K0	17 33 47.3	−38 36 33	ζ Tel	4.1	K0	18 25 45.0	−49 05 41
θ Sco	2.0	F0	17 34 26.5	−42 58 28	γ Sct	4.7	A3	18 26 55.0	−14 35 35
ξ Ser	3.6	A5	17 35 17.6	−15 22 31	θ Cr A	4.7	G5	18 30 38.8	−42 20 36
μ Oph	4.6	B8	17 35 40.1	− 8 05 46	α Sct	4.1	K0	18 33 01.8	− 8 16 25
ι Her	3.8	B3	17 38 20.0	+46 01 36	α Lyr	0.1	A0	18 35 35.0	+38 44 43
ο Ser	4.4	A2	17 39 09.9	−12 51 20	ζ Pav	4.1	K0	18 38 22.3	−71 27 57
κ Sco	2.5	B2	17 39 43.0	−39 00 41	δ Sct	4.7	F0	18 40 05.0	− 9 05 33
η Pav	3.6	K0	17 41 48.1	−64 42 27	φ Sgr	3.3	B8	18 43 09.4	−27 02 02
β Oph	2.9	K0	17 41 29.7	+ 4 34 57	ε Lyr	4.5	A5	18 43 03.2	+39 34 12
ι^1 Sco	3.1	F5*p*	17 44 47.1	−40 06 49	ζ Lyr	4.3	A3	18 43 23.6	+37 33 44
X Sgr	4–5	F5–G0	17 45 02.4	−27 49 03	110 Her	4.3	F5	18 43 56.3	+20 30 24
μ Her	3.5	G5	17 44 53.5	+27 44 34	β Sct	4.5	G0	18 45 03.1	− 4 47 32
γ Oph	3.7	A0	17 45 53.1	+ 2 43 15	111 Her	4.4	A3	18 45 15.2	+18 08 08
G Sco	3.2	K2	17 47 08.0	−37 01 57	*R* Sct	4–9	K0*p*	18 45 20.8	− 5 44 59
δ U Mi	4.4	A0	17 45 04.3	+86 36 23	λ Pav	4.4	B2	18 48 30.9	−62 14 10
ξ Dra	3.9	K0	17 52 50.1	+56 52 42	β^1 Lyr	3–4	B8*p*. B2*p*	18 48 36.1	+33 18 54
θ Her	4.0	K0	17 54 52.8	+37 15 17	κ Pav	4–5	F5*p*	18 52 50.1	−67 17 12
γ Dra	2.4	K5	17 55 40.5	+51 29 34	σ Sgr	2.1	B3	18 52 47.1	−26 20 54
ξ Her	3.8	K0	17 56 12.5	+29 15 03	113 Her	4.6	G0, A3	18 53 03.5	+22 35 35
ν Oph	3.5	K0	17 56 49.4	− 9 46 13	δ Lyr	4.5	M4	18 53 06.2	+36 50 49
ν Her	4.5	F0	17 56 58.2	+30 11 29	θ^1 Ser	4.5	A5	18 54 13.8	+ 4 09 00
93 Her	4.7	K0	17 58 16.5	+16 45 07	*R* Lyr	4–5	M3	18 54 07.0	+43 53 33
ζ Ser	4.6	F0	17 58 22.1	− 3 41 21	ξ^2 Sgr	3.6	K0	18 55 20.6	−21 09 40
67 Oph	3.9	B5*p*	17 58 38.4	+ 2 55 55	γ Lyr	3.3	A0*p*	18 57 26.7	+32 38 01
68 Oph	4.4	A2	17 59 43.3	+ 1 18 16	ε Aql	4.2	K0	18 57 48.3	+15 00 45
W Sgr	4–5	F8*p*	18 02 27.8	−29 35 02	12 Aql	4.1	K0	18 59 32.6	− 5 47 49
γ Sgr	3.1	K0	18 03 14.2	−30 25 36	ζ Sgr	2.7	A2	19 00 04.0	−29 56 21
θ Ara	3.9	B1*p*	18 03 30.9	−50 05 47	ο Sgr	3.9	K0	19 02 17.2	−21 48 07
70 Oph	4.1	K0	18 03 25.9	+ 2 30 26	γ Cr A	4.3	F8	19 03 42.9	−37 07 22
π Pav	4.4	A5	18 04 43.7	−63 40 22	ζ Aql	3.0	A0	19 03 34.2	+13 48 09
71 Oph	4.7	G5	18 05 23.5	+ 8 43 38	λ Aql	3.5	B9	19 04 07.5	− 4 56 39
−28°14174	4.7	K0	18 05 32.9	−28 27 48	τ Sgr	3.4	K0	19 04 26.6	−27 43 51
72 Oph	3.7	A3	18 05 27.1	+ 9 33 24	δ Cr A	4.7	K0	19 05 33.9	−40 33 38
ο Her	3.8	A0	18 05 58.8	+28 45 21	α Cr A	4.1	A2	19 06 45.2	−37 58 07
102 Her	4.3	B3	18 07 02.8	+20 48 24	β Cr A	4.2	G5	19 07 16.7	−39 24 22
ε Tel	4.6	K0	18 08 15.5	−45 57 49	π Sgr	3.0	F2	19 07 23.1	−21 05 20
μ Sgr	4.0	B8*p*	18 11 22.2	−21 04 16	η Lyr	4.5	B3	19 12 23.7	+39 04 34
η Sgr	3.2	M3	18 14 55.1	−36 46 32	δ Dra	3.2	K0	19 12 33.0	+67 35 28
−27°12684	4.7	K5	18 15 32.9	−27 03 32	1 Vul	4.6	B5	19 14 29.8	+21 19 07

FOR JANUARY $1^d.345$

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
θ Lyr	4.5	K0	19 14 58.7	+38 03 41	39 Cyg	4.6	K2	20 22 15.6	+32 03 36
κ Cyg	4.0	K0	19 16 10.7	+53 17 38	41 Cyg	4.1	F5*p*	20 27 45.6	+30 14 02
τ Dra	4.6	K0	19 16 19.9	+73 16 54	θ Cep	4.3	A5	20 28 54.8	+62 51 33
ρ Sgr	3.9	A5	19 19 21.2	−17 55 27	ε Del	4.0	B5	20 31 18.1	+11 09 58
υ Sgr	4.6	B8*p*, F2*p*	19 19 26.2	−16 01 54	ζ Del	4.7	A2	20 33 26.2	+14 32 06
β^1 Sgr	4.3	B8	19 19 45.9	−44 32 10	α Ind	3.2	K0	20 34 45.6	−47 25 57
β^2 Sgr	4.5	F0	19 20 19.9	−44 52 37	β Del	3.7	F5	20 35 40.3	+14 27 18
π Dra	4.6	A2	19 20 28.0	+65 38 14	71 Aql	4.5	K0	20 36 16.3	− 1 14 46
α Sgr	4.1	B8	19 21 07.0	−40 41 35	α Del	3.9	B8	20 37 46.7	+15 46 11
δ Aql	3.4	F0	19 23 28.8	+ 3 02 01	α Cyg	1.3	A2*p*	20 40 04.0	+45 08 12
α Vul	4.6	M0	19 27 02.4	+24 34 58	η Ind	4.7	F0	20 41 06.7	−52 03 56
ι Cyg	3.9	A2	19 28 41.8	+51 38 38	β Pav	3.6	A5	20 41 22.6	−66 20 56
β^1 Cyg	3.2	K0, A0	19 29 06.4	+27 52 28	δ Del	4.5	A5	20 41 35.4	+14 55 47
μ Aql	4.6	K0	19 32 08.1	+ 7 17 33	ψ Cap	4.3	F8	20 43 43.8	−25 24 58
52 Sgr	4.7	B9	19 34 16.5	−24 58 25	52 Cyg	4.3	K0	20 44 00.5	+30 34 22
ι Aql	4.3	B5	19 34 39.1	− 1 22 36	6 H. Cep	4.6	G0	20 44 21.5	+57 26 08
θ Cyg	4.6	F5	19 35 22.0	+50 07 39	ε Cyg	2.6	K0	20 44 35.5	+33 49 10
α Sge	4.4	G0	19 38 18.4	+17 55 14	η Cep	3.6	K0	20 44 28.7	+61 40 59
β Sge	4.4	K0	19 39 15.1	+17 22 55	γ^2 Del	4.5	G5	20 44 48.1	+15 58 44
δ Cyg	3.0	A0	19 43 43.4	+45 01 56	ε Aqr	3.8	A0	20 45 30.7	− 9 38 36
γ Aql	2.8	K2	19 44 21.4	+10 30 52	3 Aqr	4.6	M0	20 45 37.6	− 5 10 31
δ Sge	3.8	M0, A0	19 45 36.2	+18 26 04	λ Cyg	4.5	B5	20 45 50.9	+36 20 34
α Aql	0.9	A5	19 48 49.9	+ 8 45 41	ω Cap	4.2	M0	20 49 26.2	−27 04 13
ε Dra	4.0	K0	19 48 19.0	+70 09 58	β Ind	3.7	K0	20 51 41.9	−58 36 24
χ Cyg	4–14	M7*e*	19 49 01.5	+32 48 43	57 Cyg	4.7	B3	20 51 49.8	+44 14 06
η Aql	3–4	G0*p*	19 50 26.1	+ 0 54 06	ν Cyg	4.0	A0	20 55 40.8	+41 00 44
13 Vul	4.5	A0	19 51 45.6	+23 58 27	γ Mic	4.7	G5	20 58 50.5	−32 24 56
ι Sgr	4.2	K0	19 52 30.4	−41 58 31	ξ Cyg	3.9	K5	21 03 28.4	+43 46 03
β Aql	3.9	K0	19 53 20.8	+ 6 18 20	θ Cap	4.2	A0	21 03 42.0	−17 23 35
59 Sgr	4.6	K2	19 54 29.7	−27 16 39	*A* Cap	4.6	M0	21 04 47.4	−25 10 01
η Cyg	4.0	K0	19 54 48.2	+34 58 34	ν Aqr	4.5	K0	21 07 25.0	−11 32 05
ε Pav	4.1	A0	19 56 00.0	−73 01 09	ζ Cyg	3.4	K0	21 11 13.9	+30 03 43
θ^1 Sgr	4.4	B3	19 57 08.2	−35 23 10	δ Equ	4.6	F5	21 12 31.9	+ 9 50 38
γ Sge	3.7	K5	19 56 58.6	+19 22 56	τ Cyg	3.8	F0	21 13 11.5	+37 52 26
15 Vul	4.7	A5	19 59 27.1	+27 38 31	α Equ	4.1	F8, A3	21 13 49.4	+ 5 04 53
62 Sgr	4.6	M3	20 00 12.0	−27 49 22	σ Cyg	4.3	A0*p*	21 15 50.5	+39 13 34
ρ Dra	4.7	K0	20 02 38.6	+67 45 34	υ Cyg	4.4	B3*p*	21 16 16.2	+34 43 41
δ Pav	3.6	G5	20 04 49.1	−66 17 12	θ Ind	4.6	A5	21 17 01.6	−53 37 07
θ Aql	3.4	A0	20 09 14.4	− 0 56 29	α Cep	2.6	A5	21 17 37.5	+62 24 56
κ Cep	4.4	B9	20 10 16.3	+77 35 31	ι Cap	4.3	K0	21 20 01.3	−17 00 22
o^2 Cyg	3.9	K0, B8	20 12 22.2	+46 37 09	1 Peg	4.3	K0	21 20 14.1	+19 37 57
33 Cyg	4.3	A3	20 12 28.1	+56 26 41	γ Pav	4.3	F8	21 23 09.6	−65 32 56
23 Vul	4.7	K5	20 14 06.6	+27 41 26	ζ Cap	3.9	G5*p*	21 24 23.2	−22 35 08
32 Cyg	4.2	K0, A3	20 14 14.0	+47 35 26	36 Cap	4.6	G5	21 26 26.7	−21 58 57
α^1 Cap	4.5	G0*p*	20 15 25.9	−12 38 00	β Cep	3.3	B1	21 28 09.1	+70 23 06
α^2 Cap	3.8	G5	20 15 50.1	−12 40 13	β Aqr	3.1	G0	21 29 27.2	− 5 44 53
β Cap	3.2	G0, A0	20 18 45.9	−14 54 33	ρ Cyg	4.2	K0	21 32 28.4	+45 24 52
γ Cyg	2.3	F8*p*	20 20 47.5	+40 07 40	ε Cap	4.7	B5*p*	21 34 50.6	−19 38 46
α Pav	2.1	B3	20 22 29.7	−56 51 55	ν Oct	3.7	K0	21 37 06.3	−77 34 10

FOR JANUARY $1^{d}.345$

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
γ Cap	3.8	F0*p*	21 37 52.6	−16 50 38	λ Peg	4.1	K0	22 44 36.1	+23 21 17
ε Peg	2.5	K0	21 42 13.2	+ 9 41 27	ξ Peg	4.3	F5	22 44 41.5	+11 58 02
μ Cyg	4.7	F5	21 42 21.1	+28 33 41	ε Gru	3.7	A2	22 46 08.9	−51 31 40
ι Ps A	4.3	A0	21 42 34.1	−33 12 34	τ Aqr	4.2	K5	22 47 28.5	−13 48 15
μ Cep	4–5	M2	21 42 16.9	+58 35 46	μ Peg	3.7	K0	22 48 04.2	+24 23 24
9 Peg	4.5	G5	21 42 36.9	+17 09 56	ι Cep	3.7	K0	22 48 15.0	+65 59 23
κ Peg	4.3	F5	21 42 49.9	+25 27 37	γ Ps A	4.5	A0	22 50 18.4	−33 05 18
ν Cep	4.5	A2*p*	21 44 17.6	+60 56 09	λ Aqr	3.8	M0	22 50 31.6	− 7 47 35
δ Cap	3.0	A5	21 44 50.1	−16 18 35	δ Aqr	3.5	A2	22 52 31.7	−16 02 02
π^2 Cyg	4.3	B3	21 45 18.7	+49 07 26	δ Ps A	4.3	K0	22 53 44.2	−32 45 14
γ Gru	3.2	B8	21 51 30.7	−37 33 14	α Ps A	1.3	A3	22 55 26.6	−29 50 05
δ Ind	4.6	F0	21 55 12.5	−55 11 02	ζ Gru	4.2	G5	22 58 31.7	−52 58 09
ε Ind	4.7	K5	22 00 18.9	−56 57 06	ο And	3.6	B5, A2*p*	23 00 04.5	+42 06 38
ο Aqr	4.7	B5*p*	22 01 14.7	− 2 20 57	β Psc	4.6	B5*p*	23 01 50.4	+ 3 36 16
ξ Cep	4.6	A3	22 02 37.8	+64 25 57	β Peg	2.6	M0	23 01 49.9	+27 51 56
λ Gru	4.6	K2	22 03 42.6	−39 44 14	α Peg	2.6	A0	23 02 45.9	+14 59 23
α Aqr	3.2	G0	22 03 43.7	− 0 30 54	θ Gru	4.3	F5	23 04 37.9	−43 44 13
ι Aqr	4.3	B8	22 04 16.7	−14 03 52	55 Peg	4.7	M0	23 04 59.2	+ 9 11 35
ι Peg	4.0	F5	22 05 08.8	+25 08 56	π Cep	4.6	G5	23 06 37.1	+75 10 16
α Gru	2.2	B5	22 05 43.2	−47 09 20	88 Aqr	3.8	K0	23 07 18.9	−21 23 23
μ Ps A	4.6	A2	22 06 03.3	−33 11 05	ι Gru	4.1	K0	23 08 06.1	−45 27 50
θ Peg	3.7	A2	22 08 10.9	+ 6 00 01	7 And	4.6	F0	23 10 42.6	+49 11 15
π Peg	4.4	F5	22 08 12.5	+32 58 52	φ Aqr	4.4	M0	23 12 15.0	− 6 15 54
ζ Cep	3.6	K0	22 09 27.8	+58 00 13	ψ^1 Aqr	4.5	K0	23 13 47.8	− 9 18 22
1 H. Lac	4.6	K2	22 12 09.5	+39 30 57	γ Tuc	4.1	F2	23 15 06.4	−58 27 19
ε Cep	4.2	F0	22 13 33.5	+56 50 37	γ Psc	3.8	K0	23 15 05.4	+ 3 03 48
1 Lac	4.2	K0	22 14 13.3	+37 32 56	93 Aqr	4.6	B5	23 15 49.5	− 9 24 04
θ Aqr	4.3	K0	22 14 43.4	− 7 58 59	γ Scl	4.5	K0	23 16 40.1	−32 45 01
α Tuc	2.9	K2	22 15 46.7	−60 27 35	τ Peg	4.6	A5	23 18 39.2	+23 31 16
2 Lac	4.7	B5	22 19 22.1	+46 20 05	98 Aqr	4.2	K0	23 20 52.2	−20 19 09
γ Aqr	4.0	A0	22 19 35.4	− 1 35 22	υ Peg	4.6	G0	23 23 22.7	+23 11 01
β Lac	4.6	K0	22 21 58.9	+52 01 41	99 Aqr	4.5	K5	23 23 56.8	−20 51 41
4 Lac	4.6	B8*p*	22 22 53.4	+49 16 23	θ Psc	4.4	G5	23 25 56.2	+ 6 09 32
π Aqr	4.6	B1*p*	22 23 14.0	+ 1 10 25	70 Peg	4.7	K0	23 27 07.7	+12 32 23
ζ Aqr	4.4	F2	22 26 46.4	− 0 13 32	β Scl	4.5	B9	23 30 49.8	−38 02 24
δ^1 Gru	4.0	G5	22 26 53.1	−43 42 03	λ And	4.0	K0	23 35 35.9	+46 14 29
δ^2 Gru	4.3	M4	22 27 22.5	−43 57 17	ι And	4.3	B8	23 36 10.0	+43 02 47
δ Cep	3–4	F5–G0	22 27 40.8	+58 12 36	γ Cep	3.4	K0	23 37 41.2	+77 24 33
5 Lac	4.6	K0, A0	22 27 51.6	+47 30 06	ι Psc	4.3	F8	23 37 53.5	+ 5 24 34
6 Lac	4.5	B3	22 28 45.4	+42 55 04	κ And	4.3	A0	23 38 25.8	+44 06 44
β Ps A	4.4	A0	22 29 14.1	−32 33 06	λ Psc	4.6	A5	23 40 00.2	+ 1 33 36
α Lac	3.8	A0	22 29 38.3	+50 04 35	ω^2 Aqr	4.6	A0	23 40 38.9	−14 45 59
η Aqr	4.1	B8	22 33 18.0	− 0 19 27	δ Scl	4.6	A0	23 46 50.7	−28 21 06
ε Ps A	4.2	B8	22 38 26.8	−27 15 10	ρ Cas	4–5	F8*p*	23 52 22.4	+57 16 37
11 Lac	4.6	K0	22 38 45.3	+44 04 01	ψ Peg	4.7	M0	23 55 42.9	+24 55 09
ζ Peg	3.6	B8	22 39 27.9	+10 37 19	ω Psc	4.0	F5	23 57 15.3	+ 6 38 31
β Gru	2.2	M3	22 40 17.2	−47 05 40	ε Tuc	4.7	B9	23 57 51.1	−65 47 59
η Peg	3.1	G0	22 41 07.4	+30 00 42	θ Oct	4.7	K0	23 59 34.0	−77 17 11
β Oct	4.3	F0	22 42 05.5	−81 35 32	30 Psc	4.7	M3	23 59 54.5	− 6 14 11

There will be four eclipses, two of the Sun and two of the Moon.

I	March 13	Total eclipse of the Moon
II	March 27	Partial eclipse of the Sun
III	September 5	Total eclipse of the Moon
IV	September 20–21	Partial eclipse of the Sun

A correction of $-0''.5$ has been applied to the tabular latitude of the Moon. This correction is given below in the form of corrections to the right ascension and declination of the Moon.

	d	$\Delta\alpha$ ″	$\Delta\delta$ ″
March	13	− 0.20	− 0.46
March	27	+ 0.20	− 0.46
September	5	+ 0.19	− 0.46
September	20–21	− 0.20	− 0.46

The arguments are given in Ephemeris Time. The hour angle μ and the longitudes are referred to the ephemeris meridian. Once the value of ΔT is known, the data on these pages may be expressed in terms of Universal Time in the following manner:

Convert all arguments into Universal Time by the relation U.T. = E.T. $-\Delta T$.

Apply the correction $-1.0027\ \Delta T$ to μ and to the longitudes, in order to refer them to the meridian of Greenwich, remembering that a second of time is equivalent to 15 seconds of arc.

Leave all other quantities unchanged.

I.—*Total Eclipse of the Moon,* March 13; the beginning visible in North America, South America, the Pacific Ocean except the southwestern part, the northeastern tip of Asia, the Atlantic Ocean except the southeastern part, the west coasts of Europe and of North Africa, and parts of Antarctica; the end visible in North America except the northeastern part, the western half of South America, the Pacific Ocean, Australia except the west coast, New Zealand, the east coast of Asia, and parts of Antarctica.

ELEMENTS OF THE ECLIPSE

E.T. of opposition in right ascension, March $13^d\ 08^h\ 34^m\ 38^s.73$

	h m s		s
R.A. of Sun	23 33 29.255	Hourly motion	9.167
R.A. of Moon	11 33 29.255	Hourly motion	127.894
	° ′ ″		′ ″
Declination of Sun	−2 51 54.87	Hourly motion	+ 0 59.08
Declination of Moon	+2 41 03.63	Hourly motion	−10 22.42
Equatorial hor. par. of Sun	8.85	True semidiameter of Sun	16 05.3
Equatorial hor. par. of Moon	57 29.62	True semidiameter of Moon	15 39.2

Total Eclipse of the Moon, March 13 (continued)

CIRCUMSTANCES OF THE ECLIPSE

		d h m	
Moon enters penumbra	March	13 05 34.3	E.T.
Moon enters umbra		13 06 38.4	
Total eclipse begins		13 07 41.0	
Middle of the eclipse		13 08 28.3	
Total eclipse ends		13 09 15.7	
Moon leaves umbra		13 10 18.3	
Moon leaves penumbra		13 11 22.2	

Contacts of Umbra with Limb of Moon	Position Angles from the North Point	The Moon being in the Zenith in Ephemeris Longitude	and in Latitude
	°	° ′	° ′
First	97 to E.	+ 98 09	+3 01
Last	62 to W.	+151 20	+2 23

Magnitude of the eclipse 1.520

II.—*Partial Eclipse of the Sun,* March 27.

ELEMENTS OF THE ECLIPSE

E.T. of conjunction in right ascension, March 27^d 06^h 43^m 56^s.15

	h m s		s s
R.A. of Sun and Moon	0 24 16.449	Hourly motions	9.099 and 124.987
	° ′ ″		′ ″
Declination of Sun	+2 37 28.44	Hourly motion	+ 0 58.72
Declination of Moon	+1 28 46.13	Hourly motion	+10 14.06
Equatorial hor. par. of Sun	8.82	True semidiameter of Sun	16 01.4
Equatorial hor. par. of Moon	56 52.52	True semidiameter of Moon	15 29.1

CIRCUMSTANCES OF THE ECLIPSE

		E.T.	Ephemeris Longitude	Latitude
		d h m	° ′	° ′
Eclipse begins	March	27 05 28.8	− 14 58	−65 42
Greatest eclipse		27 07 25.1	−151 49	−72 15
Eclipse ends		27 09 21.8	−129 20	−30 22

Magnitude of greatest eclipse 0.705

III.—*Total Eclipse of the Moon,* September 5; the beginning visible in North America except the extreme northeastern part, the western half of South America, the Pacific Ocean, Australia except the west coast, New Zealand, the extreme northeastern coast of Asia, and parts of Antarctica; the end visible in Australia, New Zealand, Asia except the western part, the eastern part of the Indian Ocean, the Pacific Ocean, the west coast of North America, and parts of Antarctica.

Total Eclipse of the Moon, September 5 (continued)

ELEMENTS OF THE ECLIPSE

E.T. of opposition in right ascension, September 5ᵈ 11ʰ 29ᵐ 37ˢ.48

	h m s		s
R.A. of Sun	10 56 54.343	Hourly motion	9.019
R.A. of Moon	22 56 54.343	Hourly motion	137.951
	° ′ ″		′ ″
Declination of Sun	+6 43 21.01	Hourly motion	− 0 55.68
Declination of Moon	−6 28 18.98	Hourly motion	+10 37.57
Equatorial hor. par. of Sun	8.73	True semidiameter of Sun	15 52.0
Equatorial hor. par. of Moon	59 27.96	True semidiameter of Moon	16 11.4

CIRCUMSTANCES OF THE ECLIPSE

		d h m	
Moon enters penumbra	September	5 08 37.0	E.T.
Moon enters umbra		5 09 36.1	E.T.
Total eclipse begins		5 10 38.1	E.T.
Middle of the eclipse		5 11 21.8	E.T.
Total eclipse ends		5 12 05.6	E.T.
Moon leaves umbra		5 13 07.5	E.T.
Moon leaves penumbra		5 14 06.7	E.T.

Contacts of Umbra with Limb of Moon	Position Angles from the North Point	The Moon being in the Zenith in Ephemeris Longitude	and in Latitude
	°	° ′	° ′
First	87 to E.	+145 22	−6 48
Last	121 to W.	−163 38	−6 11

Magnitude of the eclipse 1.431

IV.—*Partial Eclipse of the Sun,* September 20–21.

ELEMENTS OF THE ECLIPSE

E.T. of conjunction in right ascension, September 20ᵈ 22ʰ 15ᵐ 58ˢ.36

	h m s		s s
R.A. of Sun and Moon	11 52 24.440	Hourly motions	8.977 and 123.205
	° ′ ″		′ ″
Declination of Sun	+ 0 49 22.41	Hourly motion	− 0 58.34
Declination of Moon	+ 2 00 44.93	Hourly motion	−10 09.93
Equatorial hor. par. of Sun	8.77	True semidiameter of Sun	15 55.9
Equatorial hor. par. of Moon	56 28.88	True semidiameter of Moon	15 22.7

CIRCUMSTANCES OF THE ECLIPSE

		E.T.	Ephemeris Longitude	Latitude
		d h m	° ′	° ′
Eclipse begins	September	20 21 09.5	−128 45	+68 56
Greatest eclipse		20 22 59.9	+ 74 09	+72 11
Eclipse ends		21 00 50.5	+103 49	+33 06

Magnitude of greatest eclipse 0.614

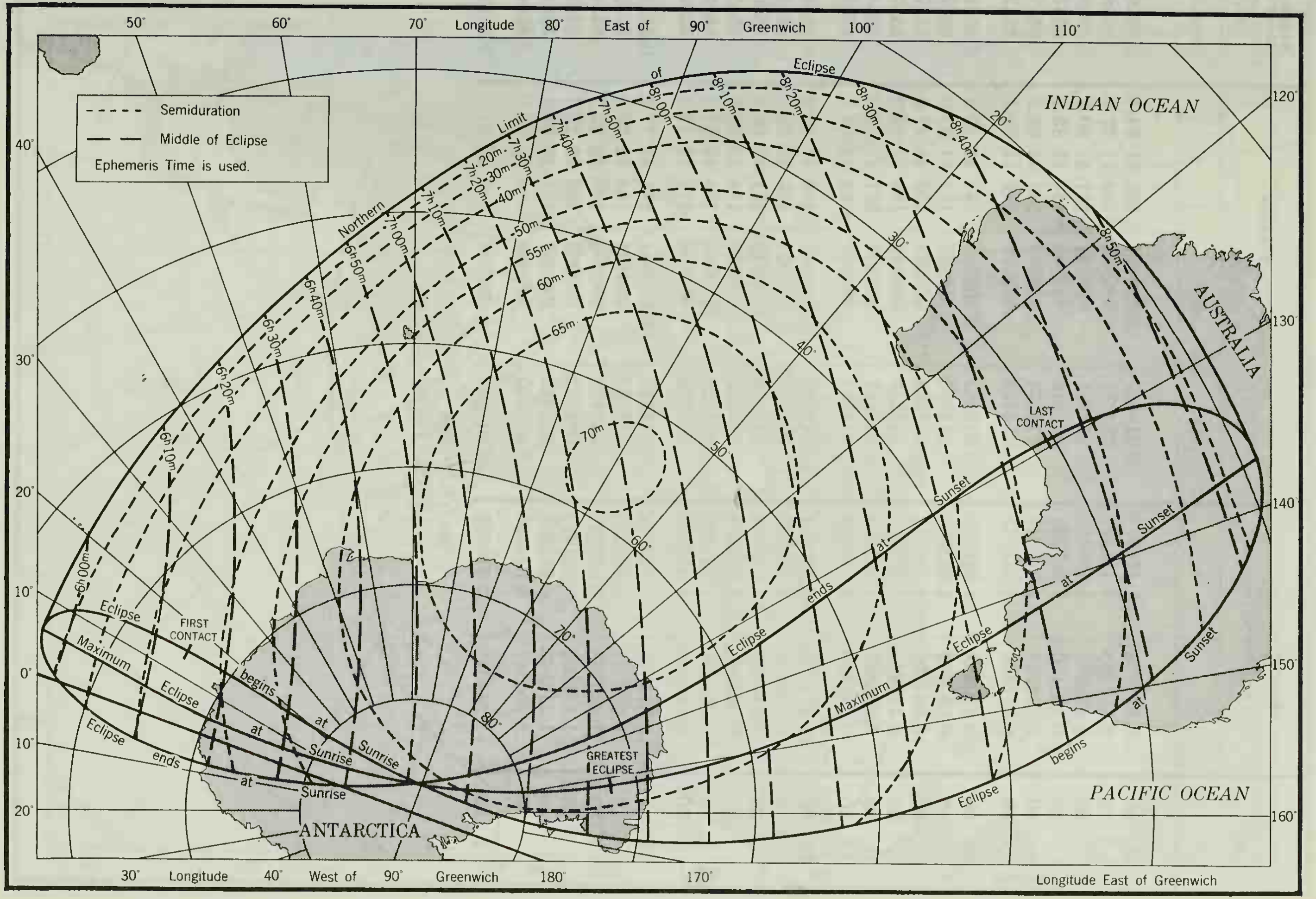
BESSELIAN ELEMENTS OF THE PARTIAL ECLIPSE OF THE SUN MARCH 27

E.T.	Intersection of Axis of Shadow with Fundamental Plane		Direction of Axis of Shadow			Radius of Shadow on Fundamental Plane
	x	y	sin d	cos d	μ	Penumbra
h m					° ′ ″	
5 20	−0.714257	−1.438537	+0.045455	0.998966	258 37 35.8	0.555203
30	0.629162	1.411448	.045501	.998964	261 07 38.5	.555230
40	0.544067	1.384356	.045547	.998962	263 37 41.1	.555256
50	0.458972	1.357262	.045594	.998960	266 07 43.8	.555281
6 00	−0.373876	−1.330166	+0.045640	0.998958	268 37 46.4	0.555306
10	0.288780	1.303068	.045686	.998956	271 07 49.0	.555330
20	0.203683	1.275969	.045732	.998954	273 37 51.7	.555353
30	0.118588	1.248868	.045779	.998952	276 07 54.3	.555376
40	−0.033492	1.221765	.045825	.998949	278 37 57.0	.555398
50	+0.051602	1.194660	.045871	.998947	281 07 59.6	.555420
7 00	+0.136696	−1.167554	+0.045917	0.998945	283 38 02.3	0.555441
10	0.221789	1.140445	.045964	.998943	286 08 04.9	.555461
20	0.306880	1.113335	.046010	.998941	288 38 07.6	.555481
30	0.391969	1.086223	.046056	.998939	291 08 10.2	.555500
40	0.477057	1.059110	.046102	.998937	293 38 12.8	.555519
50	0.562143	1.031995	.046148	.998935	296 08 15.5	.555537
8 00	+0.647227	−1.004878	+0.046195	0.998932	298 38 18.1	0.555554
10	0.732310	0.977761	.046241	.998930	301 08 20.8	.555571
20	0.817390	0.950642	.046287	.998928	303 38 23.4	.555587
30	0.902467	0.923521	.046333	.998926	306 08 26.0	.555602
40	0.987542	0.896399	.046380	.998924	308 38 28.7	.555617
50	1.072615	0.869276	.046426	.998922	311 08 31.3	.555631
9 00	+1.157684	−0.842152	+0.046472	0.998920	313 38 34.0	0.555645
10	1.242750	0.815027	.046518	.998917	316 08 36.6	.555658
20	1.327813	0.787901	.046565	.998915	318 38 39.3	.555671
30	+1.412872	−0.760774	+0.046611	0.998913	321 08 41.9	0.555683

tan f_1 0.004685

μ' 0.261876 radians per hour

PARTIAL SOLAR ECLIPSE OF MARCH 27, 1960



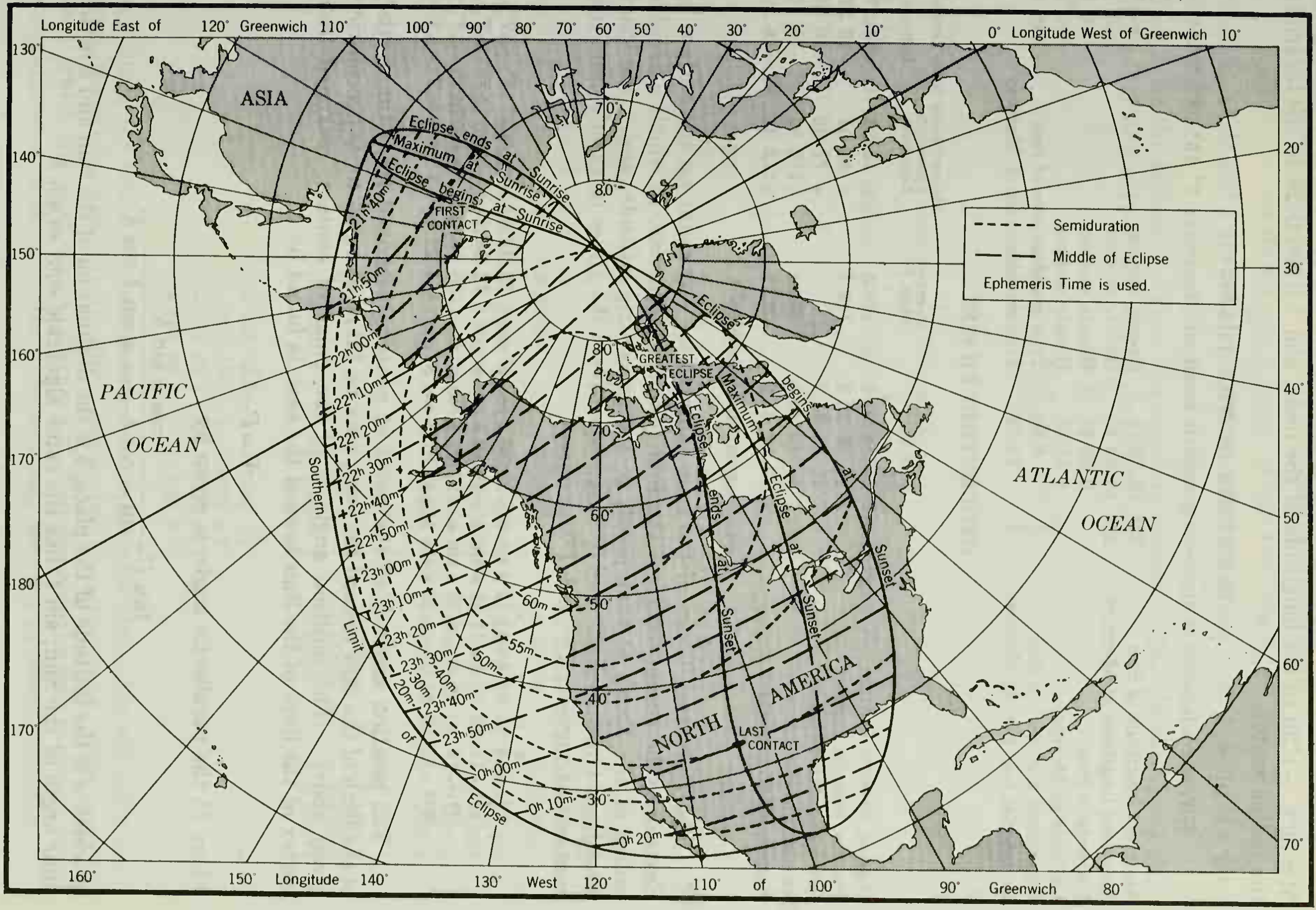
BESSELIAN ELEMENTS OF THE PARTIAL ECLIPSE OF THE SUN SEPTEMBER 20–21

E.T.		Intersection of Axis of Shadow with Fundamental Plane		Direction of Axis of Shadow			Radius of Shadow on Fundamental Plane
		x	y	sin d	cos d	μ	Penumbra
h	m					° ′ ″	
21	00	−0.641458	+1.474077	+0.014657	0.999893	136 41 24.4	0.555836
	10	0.557030	1.446825	.014611	.999893	139 11 27.4	.555825
	20	0.472601	1.419569	.014565	.999894	141 41 30.3	.555812
	30	0.388170	1.392309	.014519	.999895	144 11 33.2	.555799
	40	0.303737	1.365045	.014473	.999895	146 41 36.2	.555786
	50	0.219303	1.337777	.014427	.999896	149 11 39.1	.555772
22	00	−0.134868	+1.310505	+0.014381	0.999897	151 41 42.0	0.555757
	10	−0.050432	1.283230	.014335	.999897	154 11 45.0	.555742
	20	+0.034006	1.255951	.014289	.999898	156 41 47.9	.555726
	30	0.118444	1.228669	.014243	.999899	159 11 50.9	.555709
	40	0.202882	1.201384	.014197	.999899	161 41 53.8	.555692
	50	0.287320	1.174094	.014151	.999900	164 11 56.7	.555674
23	00	+0.371758	+1.146801	+0.014105	0.999901	166 41 59.7	0.555656
	10	0.456195	1.119505	.014059	.999901	169 12 02.6	.555637
	20	0.540632	1.092205	.014013	.999902	171 42 05.6	.555618
	30	0.625068	1.064901	.013967	.999902	174 12 08.5	.555598
	40	0.709504	1.037595	.013922	.999903	176 42 11.4	.555577
	50	0.793938	1.010284	.013876	.999904	179 12 14.4	.555556
0	00	+0.878372	+0.982971	+0.013830	0.999904	181 42 17.3	0.555534
	10	0.962804	0.955654	.013784	.999905	184 12 20.2	.555511
	20	1.047235	0.928334	.013738	.999906	186 42 23.2	.555488
	30	1.131665	0.901011	.013692	.999906	189 12 26.1	.555464
	40	1.216093	0.873685	.013646	.999907	191 42 29.1	.555440
	50	1.300519	0.846356	.013600	.999908	194 12 32.0	.555415
1	00	+1.384942	+0.819025	+0.013554	0.999908	196 42 34.9	0.555390

tan f_1 0.004658

μ' 0.261885 radians per hour

PARTIAL SOLAR ECLIPSE OF SEPTEMBER 20-21, 1960



A transit of Mercury over the disk of the Sun will occur on November 7.

A correction of $-0''.90$ has been applied to the tabular true orbital longitude of Mercury, $+1''.20$ to the longitude of the node, and $+0.000\ 0026$ to the logarithm of the radius vector.

ELEMENTS OF THE TRANSIT

E.T. of conjunction in apparent geocentric longitude, November $7^{d}\ 16^{h}\ 38^{m}\ 36^{s}.54$

	° ′ ″		′ ″
Apparent longitude of Sun	225 16 33.15	Hourly motion	+2 30.59
Apparent longitude of Mercury	225 16 33.15	Hourly motion	−3 18.52
Latitude of Sun	− 0 00.61	Hourly motion	0 00.00
Latitude of Mercury	− 8 55.95	Hourly motion	+0 51.79
Equatorial hor. par. of Sun	8.88	True semidiameter of Sun	16 08.68
Equatorial hor. par. of Mercury	13.03	True semidiameter of Mercury	4.95

GEOCENTRIC PHASES

	E.T. d h m s	Position Angle P °	Mercury being in the Zenith in Ephemeris Longitude ° ′	Latitude ° ′
Ingress, exterior contact	Nov. 7 14 34 33.4	148.3	+ 42 34	−16 37
Ingress, interior contact	7 14 36 33.8	148.7	+ 43 04	−16 37
Least angular distance	7 16 53 35.2		+ 77 32	−16 33
Egress, interior contact	7 19 10 40.8	262.1	+112 01	−16 29
Egress, exterior contact	7 19 12 41.2	262.5	+112 31	−16 29

Least angular distance $8'48''.1$

The Universal Times of the four contacts for any point on the surface of the Earth may be computed from the four following formulae, in which ρ denotes the radius of the Earth at that point, ϕ' the geocentric latitude, and λ the longitude west from Greenwich; T^{I} and T^{II} are respectively the times of exterior and interior contacts at ingress, T^{III} and T^{IV} at egress.

$$T^{I} = 14^{h}\ 34^{m}\ 33^{s}.4 + 41^{s}.17\ \rho \sin\phi' - 29^{s}.30\ \rho\cos\phi' \cos(72^{\circ}\ 14'.8 + \lambda + 1.0027\Delta T) - \Delta T$$
$$T^{II} = 14\ 36\ 33.8 + 41.51\ \rho \sin\phi' - 29.19\ \rho\cos\phi' \cos(72\ 04.3 + \lambda + 1.0027\Delta T) - \Delta T$$
$$T^{III} = 19\ 10\ 40.8 - 6.55\ \rho \sin\phi' + 50.04\ \rho\cos\phi' \cos(155\ 46.4 + \lambda + 1.0027\Delta T) - \Delta T$$
$$T^{IV} = 19\ 12\ 41.2 - 6.20\ \rho \sin\phi' + 49.87\ \rho\cos\phi' \cos(155\ 22.8 + \lambda + 1.0027\Delta T) - \Delta T$$

The position angle P of the point of contact, reckoned from the north point of the limb of the Sun toward the east, may be taken as equal to its geocentric value given above. The position angle V of the point of contact, reckoned from the vertex of the limb of the Sun toward the east, is found by

$$V = P - C,$$

where C, the parallactic angle, is given by

$$\tan C = \frac{\cos\phi \sin h}{\sin\phi\cos\delta - \cos\phi\sin\delta\cos h},$$

in which ϕ is the latitude of the place, δ is the declination of the Sun and h is the local hour angle of the Sun; $\sin C$ has the same algebraic sign as $\sin h$.

Accurate local circumstances may be calculated as follows.

Let the quantities u, u', v, v' and L be expressed in the form

$$A+B\rho \sin \phi'+\rho \cos \phi' \ (C \sin t+D \cos t),$$

where A, B, C, D and t are tabulated below, with subscripts 1, 2, 3, 4 for the four contacts.

Let T_0 be the Ephemeris Time of geocentric contact. The corresponding Universal Time T of local contact will be given by

$$T=T_0+\tau-\Delta T,$$

where

$$\tau=3600\left[\frac{L \cos \psi}{n}-\frac{uu'+vv'}{n^2}\right],$$

$$n^2=u'^2+v'^2,$$

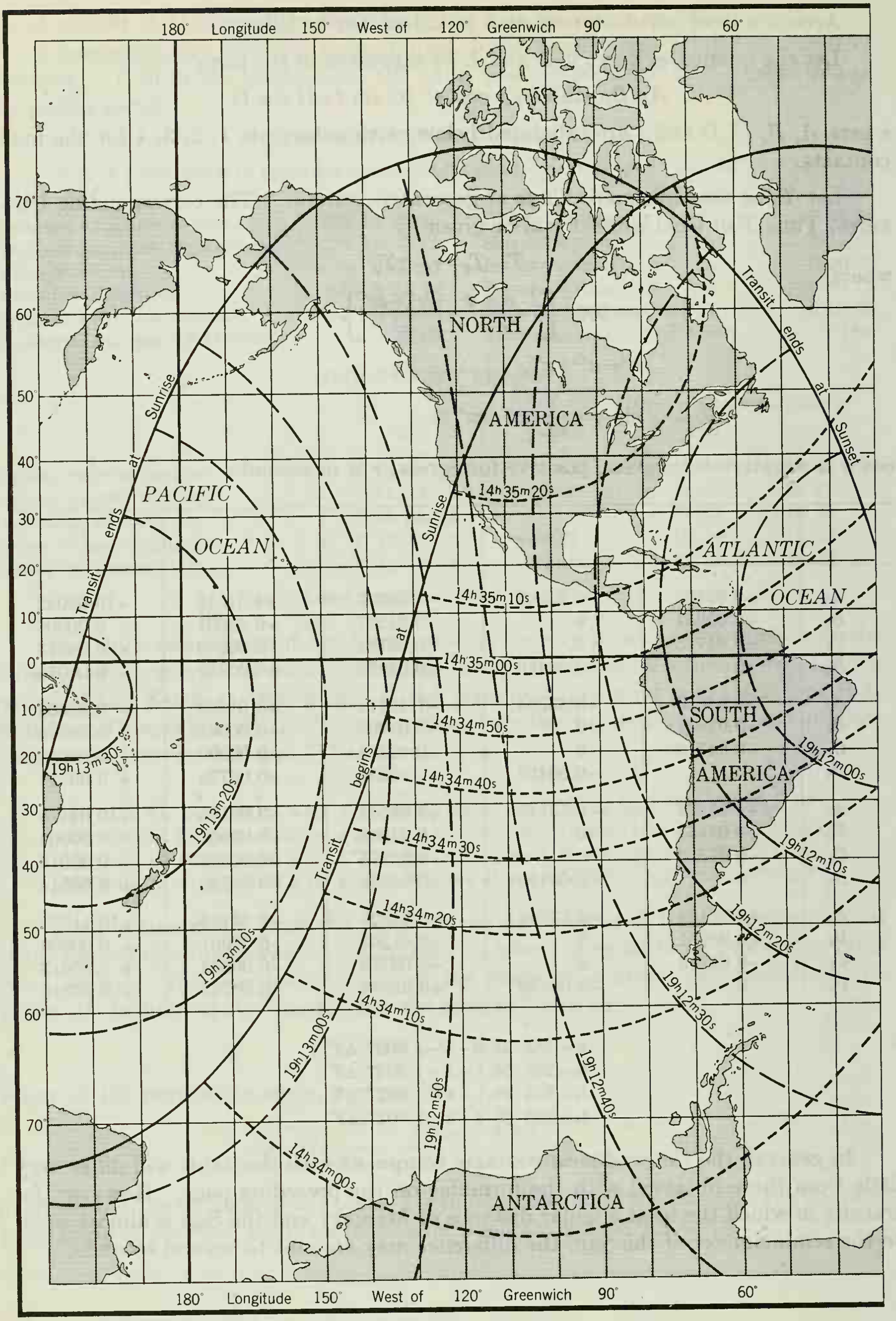
$$\sin \psi=\frac{1}{nL}(uv'-u'v);$$

$\cos \psi$ is negative for ingress, positive for egress; τ is in seconds.

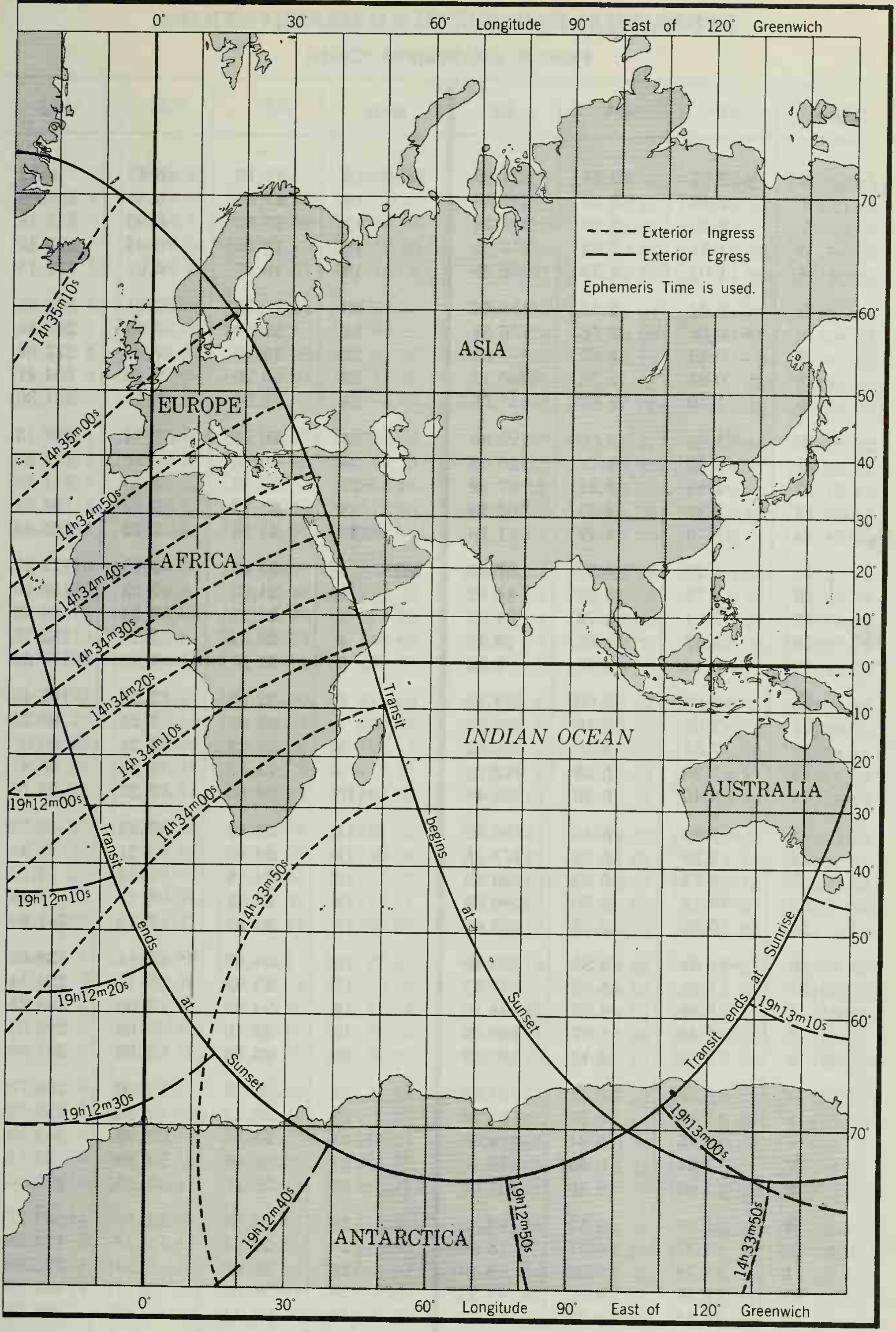
	u	u'	v	v'	L
A_1	+6.65803	−0.53302	−7.58203	+3.61518	+10.09042
B_1	+0.03951	0	−0.01207	+0.00001	+ 0.00006
C_1	−0.01713	0	−0.02784	−0.00800	+ 0.00013
D_1	0	−0.00450	+0.03056	−0.00729	+ 0.00014
A_2	+6.64020	−0.53304	−7.46114	+3.61530	+ 9.98804
B_2	+0.03951	0	−0.01207	+0.00001	+ 0.00006
C_2	−0.01713	0	−0.02784	−0.00800	+ 0.00013
D_2	0	−0.00450	+0.03056	−0.00729	+ 0.00014
A_3	+4.19930	−0.53547	+9.09184	+3.63106	+10.01478
B_3	+0.03951	0	−0.01203	+0.00001	+ 0.00006
C_3	−0.01713	0	−0.02775	−0.00803	+ 0.00013
D_3	0	−0.00450	+0.03066	−0.00726	+ 0.00014
A_4	+4.18139	−0.53549	+9.21327	+3.63118	+10.11774
B_4	+0.03951	0	−0.01203	+0.00001	+ 0.00006
C_4	−0.01713	0	−0.02775	−0.00803	+ 0.00013
D_4	0	−0.00450	+0.03066	−0.00726	+ 0.00014

$$t_1=265^\circ\ 25'.9-\lambda-1.0027\ \Delta T$$
$$t_2=265\ \ 56.1-\lambda-1.0027\ \Delta T$$
$$t_3=334\ \ 39.1-\lambda-1.0027\ \Delta T$$
$$t_4=335\ \ 09.3-\lambda-1.0027\ \Delta T$$

In general, the times of local contacts computed with this table will differ very little from those obtained with the formulae on the preceding page. However, for transits in which the least angular distance of Mercury and the Sun is almost equal to the semidiameter of the Sun, the difference may amount to several seconds.


180° Longitude 150° West of 120° Greenwich 90° 60°
70°
60°
50°
40°
30°
20°
10°
0°
10°
20°
30°
40°
50°
60°
70°
NORTH
AMERICA
PACIFIC
OCEAN
ATLANTIC
OCEAN
SOUTH
AMERICA
ANTARCTICA
Transit ends at Sunrise
Transit begins at Sunrise
Transit ends at Sunset
14h35m20s
14h35m10s
14h35m00s
14h34m50s
14h34m40s
14h34m30s
14h34m20s
14h34m10s
14h34m00s
19h13m30s
19h13m20s
19h13m10s
19h13m00s
19h12m50s
19h12m40s
19h12m30s
19h12m20s
19h12m10s
19h12m00s
180° Longitude 150° West of 120° Greenwich 90° 60°

NOVEMBER 7, 1960



EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		P	B_0	L_0	Date		P	B_0	L_0
		°	°	°			°	°	°
Jan.	0	+ 2.97	−2.87	255.53	Feb.	15	−17.15	−6.82	9.82
	1	2.49	2.99	242.36		16	17.49	6.86	356.65
	2	2.00	3.10	229.19		17	17.82	6.90	343.48
	3	1.51	3.22	216.02		18	18.15	6.94	330.32
	4	1.02	3.33	202.85		19	18.47	6.97	317.15
	5	+ 0.54	−3.45	189.68		20	−18.78	−7.01	303.98
	6	+ 0.06	3.56	176.51		21	19.09	7.04	290.81
	7	− 0.43	3.67	163.34		22	19.40	7.07	277.64
	8	0.92	3.78	150.17		23	19.70	7.10	264.47
	9	1.40	3.89	137.00		24	19.99	7.12	251.30
	10	− 1.88	−4.00	123.83		25	−20.28	−7.14	238.13
	11	2.36	4.11	110.66		26	20.56	7.16	224.96
	12	2.84	4.21	97.49		27	20.83	7.18	211.79
	13	3.32	4.32	84.33		28	21.10	7.20	198.61
	14	3.79	4.42	71.16		29	21.36	7.22	185.44
	15	− 4.27	−4.52	57.99	Mar.	1	−21.62	−7.22	172.27
	16	4.74	4.62	44.82		2	21.87	7.23	159.10
	17	5.21	4.72	31.65		3	22.11	7.24	145.93
	18	5.67	4.82	18.49		4	22.34	7.25	132.75
	19	6.14	4.91	5.32		5	22.57	7.25	119.58
	20	− 6.60	−5.00	352.15		6	−22.80	−7.25	106.40
	21	7.05	5.10	338.99		7	23.01	7.25	93.23
	22	7.51	5.19	325.82		8	23.22	7.24	80.05
	23	7.96	5.28	312.65		9	23.43	7.24	66.87
	24	8.40	5.36	299.49		10	23.63	7.23	53.70
	25	− 8.85	−5.45	286.32		11	−23.82	−7.22	40.52
	26	9.29	5.53	273.15		12	24.00	7.21	27.34
	27	9.72	5.62	259.99		13	24.18	7.19	14.16
	28	10.16	5.70	246.82		14	24.35	7.17	0.98
	29	10.59	5.78	233.66		15	24.51	7.16	347.80
	30	−11.01	−5.85	220.49		16	−24.67	−7.14	334.62
	31	11.43	5.93	207.32		17	24.82	7.11	321.44
Feb.	1	11.85	6.00	194.16		18	24.96	7.09	308.25
	2	12.26	6.07	180.99		19	25.10	7.06	295.07
	3	12.66	6.14	167.83		20	25.23	7.03	281.89
	4	−13.06	−6.21	154.66		21	−25.35	−7.00	268.70
	5	13.46	6.27	141.49		22	25.47	6.96	255.52
	6	13.85	6.34	128.33		23	25.58	6.93	242.33
	7	14.24	6.40	115.16		24	25.68	6.89	229.14
	8	14.62	6.46	101.99		25	25.77	6.85	215.96
	9	−15.00	−6.52	88.83		26	−25.86	−6.80	202.77
	10	15.37	6.57	75.66		27	25.94	6.76	189.58
	11	15.74	6.62	62.49		28	26.02	6.71	176.39
	12	16.10	6.67	49.32		29	26.08	6.67	163.20
	13	16.45	6.72	36.16		30	26.14	6.62	150.01
	14	−16.80	−6.77	22.99		31	−26.19	−6.56	136.82
	15	−17.15	−6.82	9.82	Apr.	1	−26.24	−6.51	123.63

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		P	B_0	L_0	Date		P	B_0	L_0
		°	°	°			°	°	°
Apr.	1	−26.24	−6.51	123.63	May	17	−20.46	−2.37	235.92
	2	26.28	6.45	110.44		18	20.17	2.25	222.69
	3	26.31	6.40	97.24		19	19.87	2.14	209.46
	4	26.33	6.34	84.05		20	19.56	2.02	196.23
	5	26.35	6.27	70.85		21	19.25	1.90	183.00
	6	−26.36	−6.21	57.65		22	−18.94	−1.79	169.78
	7	26.36	6.14	44.46		23	18.62	1.67	156.55
	8	26.35	6.08	31.26		24	18.29	1.55	143.32
	9	26.34	6.01	18.06		25	17.95	1.43	130.09
	10	26.32	5.94	4.86		26	17.61	1.31	116.85
	11	−26.29	−5.87	351.66		27	−17.27	−1.19	103.62
	12	26.26	5.79	338.46		28	16.92	1.07	90.39
	13	26.22	5.71	325.25		29	16.56	0.95	77.16
	14	26.17	5.64	312.05		30	16.20	0.83	63.93
	15	26.11	5.56	298.84		31	15.83	0.71	50.69
	16	−26.04	−5.48	285.64	June	1	−15.46	−0.59	37.46
	17	25.97	5.40	272.43		2	15.09	0.47	24.22
	18	25.89	5.32	259.23		3	14.71	0.35	10.99
	19	25.81	5.23	246.02		4	14.32	0.23	357.76
	20	25.71	5.14	232.81		5	13.93	−0.11	344.52
	21	−25.61	−5.06	219.60		6	−13.54	+0.01	331.28
	22	25.50	4.97	206.39		7	13.14	0.13	318.05
	23	25.39	4.88	193.18		8	12.73	0.25	304.81
	24	25.26	4.79	179.97		9	12.33	0.37	291.58
	25	25.13	4.69	166.76		10	11.92	0.49	278.34
	26	−25.00	−4.60	153.55		11	−11.50	+0.61	265.10
	27	24.85	4.50	140.34		12	11.08	0.73	251.87
	28	24.70	4.41	127.12		13	10.66	0.85	238.63
	29	24.54	4.31	113.91		14	10.24	0.97	225.39
	30	24.37	4.21	100.69		15	9.81	1.09	212.16
May	1	−24.20	−4.11	87.48		16	− 9.38	+1.21	198.92
	2	24.02	4.01	74.26		17	8.95	1.33	185.68
	3	23.83	3.90	61.04		18	8.51	1.45	172.45
	4	23.63	3.80	47.82		19	8.08	1.57	159.21
	5	23.43	3.69	34.60		20	7.64	1.68	145.97
	6	−23.22	−3.59	21.38		21	− 7.19	+1.80	132.74
	7	23.00	3.48	8.16		22	6.75	1.92	119.50
	8	22.78	3.37	354.94		23	6.30	2.03	106.26
	9	22.55	3.26	341.72		24	5.85	2.15	93.03
	10	22.31	3.16	328.49		25	5.40	2.26	79.79
	11	−22.06	−3.05	315.27		26	− 4.95	+2.38	66.55
	12	21.81	2.93	302.05		27	4.50	2.49	53.32
	13	21.55	2.82	288.82		28	4.04	2.60	40.08
	14	21.29	2.71	275.60		29	3.59	2.71	26.84
	15	21.02	2.60	262.37		30	3.14	2.83	13.61
	16	−20.74	−2.48	249.14	July	1	− 2.69	+2.94	0.37
	17	−20.46	−2.37	235.92		2	− 2.23	+3.05	347.14

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0ʰ UNIVERSAL TIME

Date		P	B_0	L_0	Date		P	B_0	L_0
		°	°	°			°	°	°
July	1	− 2.69	+2.94	0.37	Aug.	16	+16.39	+6.71	111.86
	2	2.23	3.05	347.14		17	16.72	6.76	98.64
	3	1.78	3.16	333.90		18	17.05	6.80	85.43
	4	1.32	3.26	320.66		19	17.38	6.84	72.21
	5	0.87	3.37	307.43		20	17.70	6.88	59.00
	6	− 0.41	+3.48	294.19		21	+18.01	+6.92	45.78
	7	+ 0.04	3.58	280.96		22	18.32	6.96	32.56
	8	0.50	3.69	267.72		23	18.63	6.99	19.35
	9	0.95	3.79	254.49		24	18.93	7.02	6.14
	10	1.40	3.89	241.25		25	19.22	7.05	352.93
	11	+ 1.85	+3.99	228.02		26	+19.51	+7.08	339.71
	12	2.30	4.09	214.78		27	19.79	7.10	326.50
	13	2.75	4.19	201.55		28	20.07	7.13	313.29
	14	3.20	4.29	188.32		29	20.35	7.15	300.08
	15	3.64	4.39	175.08		30	20.61	7.17	286.87
	16	+ 4.08	+4.48	161.85		31	+20.87	+7.18	273.66
	17	4.53	4.58	148.62	Sept.	1	21.13	7.20	260.45
	18	4.97	4.67	135.39		2	21.38	7.21	247.24
	19	5.40	4.76	122.16		3	21.63	7.22	234.03
	20	5.84	4.85	108.92		4	21.87	7.23	220.82
	21	+ 6.27	+4.94	95.69		5	+22.10	+7.24	207.62
	22	6.70	5.03	82.46		6	22.33	7.25	194.41
	23	7.13	5.11	69.23		7	22.56	7.25	181.20
	24	7.56	5.20	56.01		8	22.77	7.25	168.00
	25	7.98	5.28	42.78		9	22.98	7.25	154.79
	26	+ 8.40	+5.36	29.55		10	+23.19	+7.24	141.59
	27	8.82	5.44	16.32		11	23.39	7.24	128.38
	28	9.23	5.52	3.09		12	23.58	7.23	115.18
	29	9.64	5.60	349.87		13	23.77	7.22	101.97
	30	10.05	5.68	336.64		14	23.95	7.21	88.77
	31	+10.46	+5.75	323.41		15	+24.12	+7.20	75.57
Aug.	1	10.86	5.82	310.19		16	24.29	7.18	62.37
	2	11.25	5.90	296.96		17	24.46	7.16	49.17
	3	11.65	5.97	283.74		18	24.61	7.14	35.97
	4	12.04	6.03	270.51		19	24.76	7.12	22.77
	5	+12.42	+6.10	257.29		20	+24.90	+7.09	9.57
	6	12.80	6.16	244.07		21	25.04	7.07	356.37
	7	13.18	6.23	230.84		22	25.17	7.04	343.17
	8	13.56	6.29	217.62		23	25.30	7.01	329.97
	9	13.93	6.35	204.40		24	25.42	6.98	316.77
	10	+14.29	+6.41	191.18		25	+25.53	+6.94	303.57
	11	14.65	6.46	177.96		26	25.63	6.90	290.38
	12	15.01	6.52	164.74		27	25.73	6.87	277.18
	13	15.36	6.57	151.52		28	25.82	6.83	263.98
	14	15.71	6.62	138.30		29	25.90	6.79	250.79
	15	+16.05	+6.67	125.08		30	+25.98	+6.74	237.59
	16	+16.39	+6.71	111.86	Oct.	1	+26.05	+6.69	224.39

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	P	B_0	L_0	Date	P	B_0	L_0
	°	°	°		°	°	°
Oct. 1	+26.05	+6.69	224.39	Nov. 16	+21.17	+2.66	337.73
2	26.11	6.64	211.20	17	20.88	2.54	324.55
3	26.17	6.59	198.00	18	20.58	2.42	311.36
4	26.22	6.54	184.81	19	20.28	2.30	298.18
5	26.26	6.48	171.62	20	19.97	2.18	285.00
6	+26.29	+6.42	158.42	21	+19.66	+2.06	271.82
7	26.32	6.37	145.23	22	19.33	1.93	258.64
8	26.34	6.31	132.03	23	19.00	1.81	245.46
9	26.35	6.24	118.84	24	18.66	1.69	232.28
10	26.36	6.18	105.65	25	18.32	1.56	219.10
11	+26.36	+6.11	92.46	26	+17.97	+1.44	205.92
12	26.35	6.04	79.26	27	17.61	1.31	192.74
13	26.33	5.97	66.07	28	17.25	1.19	179.56
14	26.31	5.90	52.88	29	16.88	1.06	166.38
15	26.27	5.83	39.69	30	16.50	0.93	153.20
16	+26.23	+5.75	26.50	Dec. 1	+16.12	+0.81	140.02
17	26.19	5.68	13.31	2	15.73	0.68	126.85
18	26.13	5.60	0.12	3	15.34	0.55	113.67
19	26.07	5.52	346.93	4	14.94	0.42	100.49
20	26.00	5.43	333.74	5	14.53	0.30	87.31
21	+25.92	+5.35	320.55	6	+14.12	+0.17	74.14
22	25.84	5.26	307.37	7	13.70	+0.04	60.96
23	25.74	5.18	294.18	8	13.28	−0.09	47.78
24	25.64	5.09	280.99	9	12.85	0.22	34.60
25	25.54	5.00	267.80	10	12.42	0.34	21.43
26	+25.42	+4.90	254.61	11	+11.98	−0.47	8.25
27	25.30	4.81	241.43	12	11.54	0.60	355.07
28	25.16	4.71	228.24	13	11.10	0.73	341.90
29	25.02	4.62	215.05	14	10.65	0.86	328.72
30	24.88	4.52	201.87	15	10.20	0.98	315.55
31	+24.72	+4.42	188.68	16	+ 9.74	−1.11	302.37
Nov. 1	24.56	4.32	175.49	17	9.28	1.24	289.20
2	24.38	4.22	162.31	18	8.82	1.36	276.03
3	24.20	4.11	149.12	19	8.36	1.49	262.85
4	24.02	4.01	135.94	20	7.89	1.61	249.68
5	+23.82	+3.90	122.75	21	+ 7.42	−1.74	236.51
6	23.62	3.79	109.56	22	6.94	1.86	223.33
7	23.41	3.69	96.38	23	6.47	1.99	210.16
8	23.19	3.58	83.19	24	5.99	2.11	196.99
9	22.97	3.47	70.01	25	5.51	2.24	183.82
10	+22.73	+3.35	56.82	26	+ 5.03	−2.36	170.65
11	22.49	3.24	43.64	27	4.55	2.48	157:47
12	22.24	3.13	30.46	28	4.06	2.60	144.30
13	21.98	3.01	17.28	29	3.58	2.72	131.13
14	21.72	2.89	4.09	30	3.09	2.84	117.96
15	+21.45	+2.78	350.91	31	+ 2.61	−2.96	104.79
16	+21.17	+2.66	337.73	32	+ 2.12	−3.07	91.62

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

TABLE OF AMOUNT TO BE SUBTRACTED FROM L_0 AT 0^h U.T. TO OBTAIN THE VALUE OF L_0 AT ANY U.T.

U.T.	Daily Motion								
	13°.16	13°.17	13°.18	13°.19	13°.20	13°.21	13°.22	13°.23	13°.24
h	°	°	°	°	°	°	°	°	°
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
2	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
3	1.64	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.66
4	2.19	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.21	2.21
5	2.74	2.74	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.76	2.76
6	3.29	3.29	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.31	3.31
7	3.84	3.84	3.84	3.85	3.85	3.85	3.86	3.86	3.86
8	4.39	4.39	4.39	4.40	4.40	4.40	4.41	4.41	4.41
9	4.93	4.94	4.94	4.95	4.95	4.95	4.96	4.96	4.97
10	5.48	5.49	5.49	5.50	5.50	5.50	5.51	5.51	5.52
11	6.03	6.04	6.04	6.05	6.05	6.05	6.06	6.06	6.07
12	6.58	6.59	6.59	6.59	6.60	6.61	6.61	6.62	6.62
13	7.13	7.13	7.14	7.14	7.15	7.16	7.16	7.17	7.17
14	7.68	7.68	7.69	7.69	7.70	7.71	7.71	7.72	7.72
15	8.22	8.23	8.24	8.24	8.25	8.26	8.26	8.27	8.28
16	8.77	8.78	8.79	8.79	8.80	8.81	8.81	8.82	8.83
17	9.32	9.33	9.34	9.34	9.35	9.36	9.36	9.37	9.38
18	9.87	9.88	9.89	9.89	9.90	9.91	9.91	9.92	9.93
19	10.42	10.43	10.43	10.44	10.45	10.46	10.47	10.47	10.48
20	10.97	10.98	10.98	10.99	11.00	11.01	11.02	11.03	11.03
21	11.51	11.52	11.53	11.54	11.55	11.56	11.57	11.58	11.59
22	12.06	12.07	12.08	12.09	12.10	12.11	12.12	12.13	12.14
23	12.61	12.62	12.63	12.64	12.65	12.66	12.67	12.68	12.69

The following critical table is to be used for all values of the daily motion.

m	°	m	°	m	°	m	°	m	°	m	°	m	°
00.0	0.00	08.1	0.08	16.9	0.16	25.6	0.24	34.3	0.32	43.0	0.40	51.8	0.48
00.5	.01	09.2	.09	18.0	.17	26.7	.25	35.4	.33	44.1	.41	52.9	.49
01.6	.02	10.3	.10	19.0	.18	27.8	.26	36.5	.34	45.2	.42	54.0	.50
02.7	.03	11.4	.11	20.1	.19	28.9	.27	37.6	.35	46.3	.43	55.0	.51
03.8	.04	12.5	.12	21.2	.20	30.0	.28	38.7	.36	47.4	.44	56.1	.52
04.9	.05	13.6	.13	22.3	.21	31.0	.29	39.8	.37	48.5	.45	57.2	.53
06.0	.06	14.7	.14	23.4	.22	32.1	.30	40.9	.38	49.6	.46	58.3	.54
07.0	0.07	15.8	0.15	24.5	0.23	33.2	0.31	42.0	0.39	50.7	0.47	59.4	0.55
08.1		16.9		25.6		34.3		43.0		51.8		60.0	

In critical cases ascend.

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

ROTATION NUMBERS AND DATES

Rotation No.	Date of commencement			Rotation No.	Date of commencement			Rotation No.	Date of commencement		
1316	1952	Jan.	22.96	1356	1955	Jan.	17.96	1396	1958	Jan.	12.96
1317		Feb.	19.30	1357		Feb.	14.30	1397		Feb.	9.30
1318		Mar.	17.63	1358		Mar.	13.63	1398		Mar.	8.63
1319		Apr.	13.92	1359		Apr.	9.93	1399		Apr.	4.94
1320		May	11.16	1360		May	7.18	1400		May	2.20
1321		June	7.37	1361		June	3.39	1401		May	29.41
				1362		June	30.59	1402		June	25.61
1322		July	4.57								
1323		July	31.78	1363		July	27.80	1403		July	22.82
1324		Aug.	28.01	1364		Aug.	24.03	1404		Aug.	19.04
1325		Sept.	24.28	1365		Sept.	20.28	1405		Sept.	15.30
1326		Oct.	21.56	1366		Oct.	17.57	1406		Oct.	12.57
1327		Nov.	17.87	1367		Nov.	13.87	1407		Nov.	8.87
1328		Dec.	15.18	1368		Dec.	11.18	1408		Dec.	6.19
1329	1953	Jan.	11.52	1369	1956	Jan.	7.51	1409	1959	Jan.	2.51
1330		Feb.	7.86	1370		Feb.	3.85	1410		Jan.	29.85
1331		Mar.	7.19	1371		Mar.	2.19	1411		Feb.	26.19
1332		Apr.	3.50	1372		Mar.	29.50	1412		Mar.	25.51
1333		Apr.	30.76	1373		Apr.	25.77	1413		Apr.	21.79
1334		May	27.98	1374		May	23.00	1414		May	19.02
1335		June	24.18	1375		June	19.20	1415		June	15.22
1336		July	21.38	1376		July	16.40	1416		July	12.42
1337		Aug.	17.60	1377		Aug.	12.62	1417		Aug.	8.64
1338		Sept.	13.86	1378		Sept.	8.87	1418		Sept.	4.88
1339		Oct.	11.13	1379		Oct.	6.14	1419		Oct.	2.15
1340		Nov.	7.43	1380		Nov.	2.44	1420		Oct.	29.44
1341		Dec.	4.74	1381		Nov.	29.75	1421		Nov.	25.75
				1382		Dec.	27.07	1422		Dec.	23.07
1342	1954	Jan.	1.07								
1343		Jan.	28.41	1383	1957	Jan.	23.41	1423	1960	Jan.	19.40
1344		Feb.	24.75	1384		Feb.	19.75	1424		Feb.	15.75
1345		Mar.	24.07	1385		Mar.	19.07	1425		Mar.	14.07
1346		Apr.	20.35	1386		Apr.	15.36	1426		Apr.	10.37
1347		May	17.58	1387		May	12.60	1427		May	7.62
1348		June	13.79	1388		June	8.81	1428		June	3.83
1349		July	10.98	1389		July	6.01	1429		July	1.03
1350		Aug.	7.20	1390		Aug.	2.21	1430		July	28.23
1351		Sept.	3.44	1391		Aug.	29.45	1431		Aug.	24.46
1352		Sept.	30.71	1392		Sept.	25.72	1432		Sept.	20.72
1353		Oct.	28.00	1393		Oct.	23.00	1433		Oct.	18.01
1354		Nov.	24.31	1394		Nov.	19.31	1434		Nov.	14.31
1355		Dec.	21.63	1395		Dec.	16.63	1435		Dec.	11.63

The synodic rotations are numbered in continuation of Carrington's Greenwich Photoheliographic series, of which No. 1 commenced on 1853 November 9.

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Age	The Earth's Selenographic Long.		The Earth's Selenographic Lat.		Physical Libration Lg.	Lt.	P.A.	The Sun's Selenographic Colong.	The Sun's Selenographic Lat.	Position Angle of Axis		Position Angle of Bright Limb		Fraction Illum.
		d	°	°	°	°	(0°.01)			°	°	°	°	°	°	
Jan.	0	1.2	+4.16	+1.60	−5.79	+0.96	0	+4	0	282.89	+1.47	349.01	−5.40	245.4	+3.0	0.02
	1	2.2	5.76	1.13	4.83	1.24	0	4	0	295.08	1.47	343.61	4.14	248.4	−0.5	0.07
	2	3.2	6.89	0.62	3.59	1.41	0	4	0	307.26	1.47	339.47	2.78	247.9	0.9	0.14
	3	4.2	7.51	+0.11	2.18	1.50	0	4	0	319.44	1.47	336.69	1.42	247.0	−0.4	0.23
	4	5.2	7.62	−0.33	−0.68	1.48	0	4	0	331.61	1.47	335.27	−0.16	246.6	+0.1	0.32
	5	6.2	+7.29	−0.71	+0.80	+1.40	0	+4	0	343.78	+1.47	335.11	+0.99	246.7	+0.8	0.42
	6	7.2	6.58	0.98	2.20	1.27	0	4	0	355.94	1.48	336.10	2.04	247.5	1.3	0.52
	7	8.2	5.60	1.18	3.47	1.10	0	4	0	8.10	1.48	338.14	2.96	248.8	1.8	0.62
	8	9.2	4.42	1.28	4.57	0.89	0	4	0	20.24	1.48	341.10	3.77	250.6	2.2	0.71
	9	10.2	3.14	1.31	5.46	0.65	0	4	0	32.39	1.48	344.87	4.44	252.8	2.3	0.79
	10	11.2	+1.83	−1.31	+6.11	+0.39	0	+4	0	44.53	+1.48	349.31	+4.95	255.1	+1.9	0.86
	11	12.2	+0.52	1.23	6.50	+0.11	0	4	0	56.66	1.48	354.26	5.26	257.0	+0.2	0.92
	12	13.2	−0.71	1.16	6.61	−0.18	0	4	0	68.79	1.47	359.52	5.31	257.2	. .	0.96
	13	14.2	1.87	1.06	6.43	0.47	−1	4	−1	80.92	1.46	4.83	5.13	250.8	. .	0.99
	14	15.2	2.93	0.94	5.96	0.74	1	4	1	93.05	1.45	9.96	4.68	8.4	. .	1.00
	15	16.2	−3.87	−0.82	+5.22	−1.00	−1	+4	−1	105.18	+1.43	14.64	+4.00	122.8	−7.7	0.99
	16	17.2	4.69	0.69	4.22	1.21	1	4	1	117.31	1.41	18.64	3.14	115.1	1.3	0.96
	17	18.2	5.38	0.52	3.01	1.37	1	4	1	129.44	1.39	21.78	2.13	113.8	0.2	0.91
	18	19.2	5.90	0.34	1.64	1.48	1	4	1	141.58	1.36	23.91	+0.99	113.6	0.2	0.85
	19	20.2	6.24	−0.09	+0.16	1.51	1	4	1	153.72	1.34	24.90	−0.22	113.4	0.6	0.77
	20	21.2	−6.33	+0.20	−1.35	−1.48	−1	+4	−1	165.86	+1.31	24.68	−1.50	112.8	−1.3	0.67
	21	22.2	6.13	0.52	2.83	1.34	1	4	1	178.01	1.28	23.18	2.82	111.5	2.1	0.57
	22	23.2	5.61	0.88	4.17	1.13	1	4	1	190.17	1.26	20.36	4.10	109.4	2.8	0.46
	23	24.2	4.73	1.23	5.30	0.81	1	4	1	202.34	1.24	16.26	5.26	106.6	3.3	0.35
	24	25.2	3.50	1.52	6.11	−0.44	1	4	−1	214.51	1.21	11.00	6.15	103.3	3.6	0.24
	25	26.2	−1.98	+1.73	−6.55	0.00	−1	+4	0	226.69	+1.19	4.85	−6.59	99.7	−3.0	0.15
	26	27.2	−0.25	1.79	6.55	+0.45	1	4	0	238.88	1.17	358.26	6.49	96.7	+0.3	0.07
	27	28.2	+1.54	1.68	6.10	0.85	1	4	0	251.07	1.15	351.77	5.85	97.0	. .	0.02
	28	29.2	3.22	1.44	5.25	1.20	1	4	0	263.26	1.13	345.92	4.77	125.3	. .	0.00
	29	0.7	4.66	1.08	4.05	1.43	1	4	0	275.45	1.12	341.15	3.43	235.2	. .	0.01
	30	1.7	+5.74	+0.64	−2.62	+1.54	−1	+4	0	287.65	+1.10	337.72	−2.03	244.4	+1.7	0.04
	31	2.7	6.38	+0.20	−1.08	1.57	1	4	0	299.83	1.09	335.69	−0.66	246.1	0.8	0.10
Feb.	1	3.7	6.58	−0.24	+0.49	1.49	1	4	0	312.02	1.08	335.03	+0.61	246.9	1.1	0.17
	2	4.7	6.34	0.60	1.98	1.36	1	4	0	324.20	1.06	335.64	1.73	248.0	1.6	0.25
	3	5.7	5.74	0.89	3.34	1.17	1	4	0	336.38	1.05	337.37	2.73	249.6	2.1	0.35
	4	6.7	+4.85	−1.11	+4.51	+0.95	−1	+4	0	348.55	+1.05	340.10	+3.58	251.7	+2.6	0.44
	5	7.7	3.74	1.24	5.46	0.70	1	4	0	0.71	1.04	343.68	4.28	254.3	3.0	0.54
	6	8.7	2.50	1.30	6.16	0.44	1	4	0	12.87	1.03	347.96	4.82	257.3	3.4	0.63
	7	9.7	+1.20	1.27	6.60	+0.15	1	4	0	25.03	1.01	352.78	5.18	260.7	3.4	0.72
	8	10.7	−0.07	1.21	6.75	−0.13	1	4	0	37.18	1.00	357.96	5.31	264.1	3.3	0.80
	9	11.7	−1.28	−1.08	+6.62	−0.43	−1	+4	0	49.32	+0.98	3.27	+5.21	267.4	+2.7	0.87
	10	12.7	2.36	0.92	6.19	0.72	1	4	−1	61.46	0.96	8.48	4.86	270.1	+0.9	0.93
	11	13.7	3.28	0.76	5.47	0.98	1	4	1	73.60	0.94	13.34	4.26	271.0	. .	0.97
	12	14.7	4.04	0.57	4.49	1.21	1	4	1	85.74	0.91	17.60	3.43	264.5	. .	0.99
	13	15.7	4.61	0.38	3.28	1.40	1	4	1	97.87	0.89	21.03	2.44	147.3	. .	1.00
	14	16.7	−4.99	−0.18	+1.88	−1.51	−1	+4	−1	110.01	+0.85	23.47	+1.30	117.2	−3.5	0.98
	15	17.7	−5.17		+0.37		−1	+4	−1	122.14	+0.82	24.77		113.7		0.95

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Age	The Earth's Selenographic				Physical Libration			The Sun's Selenographic		Position Angle of				Frac-tion Illum.
			Long.		Lat.		Lg.	Lt.	P.A.	Colong.	Lat.	Axis		Bright Limb		
		d	°	°	°	°	(0°01)			°	°	°	°	°	°	
Feb.	15	17.7	−5.17	+0.01	+0.37	−1.56	−1	+4	−1	122.14	+0.82	24.77	+0.07	113.7	−1.6	0.95
	16	18.7	5.16	0.22	−1.19	1.52	1	4	1	134.29	0.79	24.84	−1.23	112.1	1.6	0.89
	17	19.7	4.94	0.43	2.71	1.38	1	4	1	146.43	0.75	23.61	2.53	110.5	2.2	0.81
	18	20.7	4.51	0.65	4.09	1.16	1	4	1	158.58	0.72	21.08	3.78	108.3	2.9	0.72
	19	21.7	3.86	0.86	5.25	0.87	1	4	−1	170.74	0.68	17.30	4.89	105.4	3.7	0.61
	20	22.7	−3.00	+1.05	−6.12	−0.51	−1	+4	0	182.91	+0.65	12.41	−5.78	101.7	−4.2	0.50
	21	23.7	1.95	1.20	6.63	−0.09	1	4	0	195.08	0.61	6.63	6.30	97.5	4.5	0.39
	22	24.7	−0.75	1.28	6.72	+0.33	1	4	0	207.26	0.58	0.33	6.36	93.0	4.4	0.28
	23	25.7	+0.53	1.30	6.39	0.73	1	4	0	219.45	0.55	353.97	5.96	88.6	3.9	0.18
	24	26.7	1.83	1.20	5.66	1.09	1	4	0	231.64	0.52	348.01	5.10	84.7	−2.4	0.10
	25	27.7	+3.03	+1.01	−4.57	+1.37	−1	+4	0	243.84	+0.49	342.91	−3.94	82.3	· ·	0.04
	26	28.7	4.04	0.76	3.20	1.54	1	4	0	256.04	0.46	338.97	2.61	84.2	· ·	0.01
	27	0.2	4.80	0.44	1.66	1.60	1	4	0	268.24	0.44	336.36	−1.22	224.5	· ·	0.00
	28	1.2	5.24	+0.10	−0.06	1.58	1	4	0	280.44	0.42	335.14	+0.11	246.5	+2.4	0.02
	29	2.2	5.34	−0.24	+1.52	1.45	1	4	+1	292.65	0.39	335.25	1.34	248.9	1.8	0.06
Mar.	1	3.2	+5.10	−0.56	+2.97	+1.28	−1	+4	0	304.85	+0.37	336.59	+2.42	250.7	+2.1	0.12
	2	4.2	4.54	0.84	4.25	1.05	1	4	0	317.04	0.36	339.01	3.35	252.8	2.6	0.19
	3	5.2	3.70	1.04	5.30	0.79	1	4	0	329.24	0.34	342.36	4.11	255.4	3.1	0.27
	4	6.2	2.66	1.19	6.09	0.52	1	4	0	341.42	0.32	346.47	4.70	258.5	3.5	0.36
	5	7.2	1.47	1.26	6.61	+0.23	1	4	0	353.60	0.30	351.17	5.09	262.0	3.8	0.46
	6	8.2	+0.21	−1.26	+6.84	−0.06	−1	+4	0	5.78	+0.29	356.26	+5.28	265.8	+4.0	0.55
	7	9.2	−1.05	1.18	6.78	0.35	2	4	0	17.95	0.27	1.54	5.24	269.8	3.9	0.64
	8	10.2	2.23	1.05	6.43	0.63	2	4	0	30.12	0.25	6.78	4.98	273.7	3.7	0.73
	9	11.2	3.28	0.86	5.80	0.92	2	4	0	42.28	0.22	11.76	4.47	277.4	3.3	0.81
	10	12.2	4.14	0.61	4.88	1.16	2	4	−1	54.43	0.20	16.23	3.74	280.7	2.7	0.88
	11	13.2	−4.75	−0.36	+3.72	−1.37	−2	+4	−1	66.59	+0.17	19.97	+2.81	283.4	+1.9	0.94
	12	14.2	5.11	−0.08	2.35	1.52	2	4	1	78.74	0.14	22.78	1.71	285.3	· ·	0.98
	13	15.2	5.19	+0.20	+0.83	1.60	2	4	1	90.89	0.11	24.49	+0.46	285.0	· ·	1.00
	14	16.2	4.99	0.46	−0.77	1.58	2	4	1	103.03	0.07	24.95	−0.87	109.0	· ·	1.00
	15	17.2	4.53	0.68	2.35	1.47	2	4	−1	115.18	+0.04	24.08	2.24	107.8	−1.7	0.97
	16	18.2	−3.85	+0.87	−3.82	−1.25	−2	+4	0	127.34	0.00	21.84	−3.55	106.1	−2.6	0.92
	17	19.2	2.98	1.00	5.07	0.95	2	4	0	139.49	−0.04	18.29	4.72	103.5	3.4	0.84
	18	20.2	1.98	1.07	6.02	0.59	2	4	0	151.66	0.07	13.57	5.63	100.1	4.1	0.75
	19	21.2	−0.91	1.09	6.61	−0.17	2	4	0	163.83	0.11	7.94	6.18	96.0	4.5	0.64
	20	22.2	+0.18	1.07	6.78	+0.24	2	4	0	176.00	0.14	1.76	6.30	91.5	4.8	0.53
	21	23.2	+1.25	+0.98	−6.54	+0.64	−2	+4	0	188.19	−0.18	355.46	−5.97	86.7	−4.5	0.42
	22	24.2	2.23	0.86	5.90	0.99	1	4	0	200.38	0.21	349.49	5.23	82.2	4.1	0.31
	23	25.2	3.09	0.70	4.91	1.27	1	4	0	212.58	0.24	344.26	4.20	78.1	3.5	0.21
	24	26.2	3.79	0.52	3.64	1.47	1	4	0	224.79	0.27	340.06	2.97	74.6	2.9	0.13
	25	27.2	4.31	0.31	2.17	1.57	1	4	+1	236.99	0.31	337.09	1.67	71.7	−3.0	0.06
	26	28.2	+4.62	+0.07	−0.60	+1.58	−1	+4	+1	249.21	−0.33	335.42	−0.35	68.7	· ·	0.02
	27	29.2	4.69	−0.16	+0.98	1.50	1	4	1	261.43	0.36	335.07	+0.90	56.1	· ·	0.00
	28	0.7	4.53	0.42	2.48	1.35	1	4	1	273.64	0.39	335.97	2.04	260.2	· ·	0.00
	29	1.7	4.11	0.64	3.83	1.14	1	4	+1	285.86	0.41	338.01	3.06	257.3	+1.0	0.03
	30	2.7	3.47	0.86	4.97	0.88	1	4	0	298.08	0.43	341.07	3.90	258.3	2.3	0.07
	31	3.7	+2.61	−1.04	+5.85	+0.61	−1	+4	0	310.29	−0.45	344.97	+4.55	260.6	+3.0	0.13
Apr.	1	4.7	+1.57		+6.46		−1	+4	0	322.50	−0.47	349.52		263.6		0.21

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0h UNIVERSAL TIME

Date		Age	The Earth's Selenographic				Physical Libration			The Sun's Selenographic		Position Angle of				Fraction Illum.
			Long.		Lat.		Lg.	Lt.	P.A.	Colong.	Lat.	Axis		Bright Limb		
		d	°	°	°	°	(0°01)			°	°	°	°	°	°	
Apr.	1	4.7	+1.57	−1.18	+6.46	+0.32	−1	+4	0	322.50	−0.47	349.52	+5.01	263.6	+3.5	0.21
	2	5.7	+0.39	1.25	6.78	+0.03	2	4	0	334.71	0.49	354.53	5.25	267.1	3.8	0.29
	3	6.7	−0.86	1.26	6.81	−0.26	2	4	0	346.91	0.50	359.78	5.26	270.9	4.0	0.38
	4	7.7	2.12	1.21	6.55	0.55	2	4	0	359.11	0.52	5.04	5.05	274.9	3.8	0.47
	5	8.7	3.33	1.07	6.00	0.81	2	4	0	11.30	0.54	10.09	4.62	278.7	3.6	0.57
	6	9.7	−4.40	−0.86	+5.19	−1.07	−2	+4	0	23.48	−0.56	14.71	+3.98	282.3	+3.3	0.66
	7	10.7	5.26	0.58	4.12	1.28	2	4	0	35.67	0.58	18.69	3.15	285.6	2.9	0.75
	8	11.7	5.84	−0.25	2.84	1.46	2	4	−1	47.84	0.60	21.84	2.13	288.5	2.5	0.83
	9	12.7	6.09	+0.12	+1.38	1.57	2	4	1	60.01	0.62	23.97	+0.96	291.0	+2.8	0.90
	10	13.7	5.97	0.50	−0.19	1.60	2	4	−1	72.18	0.65	24.93	−0.37	293.8	. .	0.96
	11	14.7	−5.47	+0.85	−1.79	−1.53	−2	+4	0	84.34	−0.68	24.56	−1.77	300.1	. .	0.99
	12	15.7	4.62	1.16	3.32	1.35	2	4	0	96.51	0.71	22.79	3.19	58.5	. .	1.00
	13	16.7	3.46	1.37	4.67	1.06	2	4	0	108.67	0.74	19.60	4.50	95.5	+0.8	0.98
	14	17.7	2.09	1.47	5.73	0.70	2	4	0	120.84	0.77	15.10	5.56	96.3	−2.6	0.94
	15	18.7	−0.62	1.46	6.43	−0.27	2	4	0	133.01	0.80	9.54	6.23	93.7	3.9	0.87
	16	19.7	+0.84	+1.33	−6.70	+0.16	−1	+4	0	145.18	−0.83	3.31	−6.43	89.8	−4.4	0.78
	17	20.7	2.17	1.13	6.54	0.57	1	4	0	157.36	0.86	356.88	6.14	85.4	4.5	0.67
	18	21.7	3.30	0.89	5.97	0.92	1	4	0	169.55	0.88	350.74	5.42	80.9	4.1	0.56
	19	22.7	4.19	0.62	5.05	1.20	1	4	+1	181.75	0.91	345.32	4.41	76.8	3.6	0.45
	20	23.7	4.81	0.36	3.85	1.40	1	4	1	193.96	0.94	340.91	3.22	73.2	2.9	0.34
	21	24.7	+5.17	+0.11	−2.45	+1.52	−1	+4	+1	206.17	−0.97	337.69	−1.96	70.3	−2.3	0.24
	22	25.7	5.28	−0.11	−0.93	1.53	1	4	1	218.39	0.99	335.73	−0.69	68.0	2.0	0.15
	23	26.7	5.17	0.30	+0.60	1.49	1	4	1	230.61	1.02	335.04	+0.54	66.0	−2.8	0.09
	24	27.7	4.87	0.50	2.09	1.35	1	4	1	242.84	1.04	335.58	1.70	63.2	. .	0.04
	25	28.7	4.37	0.66	3.44	1.17	1	4	1	255.07	1.06	337.28	2.73	54.8	. .	0.01
	26	0.1	+3.71	−0.82	+4.61	+0.93	−1	+4	+1	267.30	−1.08	340.01	+3.64	324.0	. .	0.00
	27	1.1	2.89	0.97	5.54	0.68	1	4	+1	279.54	1.10	343.65	4.38	272.9	−3.6	0.01
	28	2.1	1.92	1.11	6.22	0.39	1	4	0	291.77	1.12	348.03	4.90	269.3	+1.1	0.04
	29	3.1	+0.81	1.20	6.61	+0.09	1	4	0	304.00	1.13	352.93	5.21	270.4	2.6	0.09
	30	4.1	−0.39	1.28	6.70	−0.19	1	4	0	316.23	1.14	358.14	5.28	273.0	3.3	0.15
May	1	5.1	−1.67	−1.29	+6.51	−0.47	−1	+4	0	328.46	−1.15	3.42	+5.12	276.3	+3.5	0.23
	2	6.1	2.96	1.25	6.04	0.73	1	4	0	340.67	1.16	8.54	4.73	279.8	3.3	0.31
	3	7.1	4.21	1.12	5.31	0.98	1	4	0	352.89	1.17	13.27	4.16	283.1	3.2	0.40
	4	8.1	5.33	0.91	4.33	1.18	1	4	0	5.10	1.18	17.43	3.39	286.3	2.7	0.50
	5	9.1	6.24	0.63	3.15	1.37	1	4	0	17.30	1.20	20.82	2.48	289.0	2.3	0.59
	6	10.1	−6.87	−0.27	+1.78	−1.49	−1	+4	0	29.50	−1.21	23.30	+1.40	291.3	+1.7	0.69
	7	11.1	7.14	+0.16	+0.29	1.54	1	4	0	41.69	1.22	24.70	+0.17	293.0	1.4	0.78
	8	12.1	6.98	0.63	−1.25	1.53	1	4	0	53.88	1.23	24.87	−1.18	294.4	1.6	0.86
	9	13.1	6.35	1.09	2.78	1.40	1	4	0	66.06	1.25	23.69	2.61	296.0	+4.3	0.93
	10	14.1	5.26	1.49	4.18	1.15	1	4	0	78.24	1.27	21.08	4.04	300.3	. .	0.98
	11	15.1	−3.77	+1.77	−5.33	−0.81	−1	+4	0	90.42	−1.28	17.04	−5.29	337.3	. .	1.00
	12	16.1	2.00	1.90	6.14	−0.40	1	4	0	102.59	1.30	11.75	6.22	77.5	. .	0.99
	13	17.1	−0.10	1.87	6.54	+0.06	1	4	0	114.77	1.31	5.53	6.63	84.6	−1.6	0.95
	14	18.1	+1.77	1.66	6.48	0.50	1	4	0	126.96	1.33	358.90	6.48	83.0	3.5	0.89
	15	19.1	3.43	1.35	5.98	0.87	1	4	+1	139.14	1.35	352.42	5.81	79.5	3.7	0.80
	16	20.1	+4.78	+0.98	−5.11	+1.18	−1	+4	+1	151.34	−1.36	346.61	−4.77	75.8	−3.3	0.70
	17	21.1	+5.76		−3.93		−1	+4	+1	163.54	−1.38	341.84		72.5		0.59

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0h UNIVERSAL TIME

Date		Age	The Earth's Selenographic Long.		The Earth's Selenographic Lat.		Physical Libration Lg.	Lt.	P.A.	The Sun's Selenographic Colong.	The Sun's Selenographic Lat.	Position Angle of Axis		Position Angle of Bright Limb		Fraction Illum.
		d	°	°	°	°	(0°01)			°	°	°	°	°	°	
May	17	21.1	+5.76	+0.58	−3.93	+1.38	−1	+4	+1	163.54	−1.38	341.84	−3.55	72.5	−2.7	0.59
	18	22.1	6.34	+0.21	2.55	1.49	1	4	1	175.75	1.40	338.29	2.24	69.8	2.0	0.48
	19	23.1	6.55	−0.10	−1.06	1.51	1	4	1	187.96	1.41	336.05	−0.96	67.8	1.3	0.37
	20	24.1	6.45	0.38	+0.45	1.46	1	4	1	200.19	1.43	335.09	+0.27	66.5	0.8	0.27
	21	25.1	6.07	0.59	1.91	1.34	1	4	1	212.41	1.44	335.36	1.42	65.7	0.5	0.19
	22	26.1	+5.48	−0.76	+3.25	+1.16	−1	+4	+1	224.65	−1.46	336.78	+2.46	65.2	−1.0	0.12
	23	27.1	4.72	0.90	4.41	0.94	1	4	1	236.89	1.47	339.24	3.39	64.2	−3.8	0.06
	24	28.1	3.82	1.01	5.35	0.70	1	4	1	249.13	1.48	342.63	4.16	60.4	. .	0.02
	25	29.1	2.81	1.11	6.05	0.41	1	4	1	261.37	1.49	346.79	4.77	38.9	. .	0.00
	26	0.5	1.70	1.19	6.46	+0.13	1	4	+1	273.62	1.50	351.56	5.15	304.4	. .	0.00
	27	1.5	+0.51	−1.27	+6.59	−0.16	−1	+4	0	285.86	−1.51	356.71	+5.28	283.3	−2.3	0.02
	28	2.5	−0.76	1.30	6.43	0.43	1	4	0	298.11	1.51	1.99	5.18	281.0	+1.3	0.06
	29	3.5	2.06	1.31	6.00	0.69	1	4	0	310.35	1.52	7.17	4.85	282.3	2.3	0.11
	30	4.5	3.37	1.26	5.31	0.93	1	4	0	322.59	1.52	12.02	4.30	284.6	2.5	0.17
	31	5.5	4.63	1.16	4.38	1.12	1	4	0	334.82	1.51	16.32	3.59	287.1	2.3	0.25
June	1	6.5	−5.79	−0.96	+3.26	−1.29	−1	+4	0	347.05	−1.51	19.91	+2.72	289.4	+2.0	0.34
	2	7.5	6.75	0.70	1.97	1.42	1	4	0	359.28	1.51	22.63	1.73	291.4	1.4	0.43
	3	8.5	7.45	−0.33	+0.55	1.48	1	4	0	11.49	1.51	24.36	+0.60	292.8	0.8	0.53
	4	9.5	7.78	+0.10	−0.93	1.47	1	4	0	23.70	1.51	24.96	−0.64	293.6	+0.3	0.64
	5	10.5	7.68	0.60	2.40	1.39	1	4	0	35.91	1.51	24.32	1.99	293.9	−0.3	0.74
	6	11.5	−7.08	+1.11	−3.79	−1.20	−1	+4	0	48.11	−1.51	22.33	−3.39	293.6	−0.3	0.83
	7	12.5	5.97	1.58	4.99	0.90	1	4	0	60.30	1.51	18.94	4.75	293.3	+1.4	0.91
	8	13.5	4.39	1.95	5.89	0.52	1	4	0	72.49	1.51	14.19	5.89	294.7	. .	0.96
	9	14.5	2.44	2.14	6.41	−0.06	−1	4	0	84.67	1.51	8.30	6.63	310.2	. .	0.99
	10	15.5	−0.30	2.13	6.47	+0.39	0	4	0	96.86	1.51	1.67	6.78	54.7	. .	0.99
	11	16.5	+1.83	+1.94	−6.08	+0.82	0	+4	+1	109.05	−1.51	354.89	−6.30	73.4	+0.3	0.97
	12	17.5	3.77	1.60	5.26	1.16	0	4	1	121.24	1.51	348.59	5.35	73.7	−2.0	0.91
	13	18.5	5.37	1.15	4.10	1.40	0	4	1	133.43	1.51	343.24	4.06	71.7	2.2	0.83
	14	19.5	6.52	0.69	2.70	1.52	0	4	1	145.63	1.51	339.18	2.67	69.5	1.7	0.73
	15	20.5	7.21	+0.24	−1.18	1.54	0	4	1	157.84	1.51	336.51	−1.30	67.8	1.1	0.63
	16	21.5	+7.45	−0.15	+0.36	+1.47	0	+4	+1	170.05	−1.51	335.21	0.00	66.7	−0.3	0.52
	17	22.5	7.30	0.47	1.83	1.36	0	4	1	182.27	1.52	335.21	+1.17	66.4	+0.4	0.42
	18	23.5	6.83	0.73	3.19	1.17	0	4	1	194.50	1.52	336.38	2.24	66.8	0.8	0.32
	19	24.5	6.10	0.92	4.36	0.95	0	4	1	206.74	1.52	338.62	3.18	67.6	1.2	0.23
	20	25.5	5.18	1.05	5.31	0.70	0	4	1	218.97	1.52	341.80	3.97	68.8	+1.0	0.15
	21	26.5	+4.13	−1.15	+6.01	+0.43	0	+4	+1	231.22	−1.53	345.77	+4.61	69.8	−0.2	0.09
	22	27.5	2.98	1.22	6.44	+0.14	0	4	1	243.47	1.53	350.38	5.05	69.6	−5.7	0.04
	23	28.5	1.76	1.27	6.58	−0.14	0	4	+1	255.71	1.53	355.43	5.26	63.9	. .	0.01
	24	29.5	+0.49	1.29	6.44	0.42	0	4	0	267.97	1.52	0.69	5.24	18.2	. .	0.00
	25	0.9	−0.80	1.30	6.02	0.68	0	4	0	280.22	1.52	5.93	4.96	301.2	. .	0.01
	26	1.9	−2.10	−1.28	+5.34	−0.91	0	+4	0	292.47	−1.51	10.89	+4.46	290.8	−1.1	0.03
	27	2.9	3.38	1.23	4.43	1.11	0	4	0	304.72	1.50	15.35	3.76	289.7	+0.8	0.07
	28	3.9	4.61	1.11	3.32	1.27	0	4	0	316.96	1.49	19.11	2.93	290.5	1.2	0.13
	29	4.9	5.72	0.94	2.05	1.39	0	4	0	329.20	1.48	22.04	1.97	291.7	1.0	0.20
	30	5.9	6.66	0.69	+0.66	1.44	0	4	0	341.44	1.47	24.01	+0.90	292.7	+0.5	0.29
July	1	6.9	−7.35	−0.37	−0.78	−1.45	0	+4	0	353.67	−1.45	24.91	−0.26	293.2	−0.1	0.38
	2	7.9	−7.72		−2.23		0	+4	0	5.90	−1.44	24.65		293.1		0.48

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Age	The Earth's Selenographic				Physical Libration			The Sun's Selenographic		Position Angle of				Fraction Illum.
			Long.		Lat.		Lg.	Lt.	P A.	Colong.	Lat.	Axis		Bright Limb		
		d	°	°	°	°	(0°01)			°	°	°	°	°	°	
July	1	6.9	−7.35	−0.37	−0.78	−1.45	0	+4	0	353.67	−1.45	24.91	−0.26	293.2	−0.1	0.38
	2	7.9	7.72	+0.03	2.23	1.36	0	4	0	5.90	1.44	24.65	1.50	293.1	0.7	0.48
	3	8.9	7.69	0.50	3.59	1.21	0	4	0	18.11	1.42	23.15	2.80	292.4	1.5	0.59
	4	9.9	7.19	0.99	4.80	0.95	0	4	0	30.32	1.41	20.35	4.12	290.9	2.2	0.70
	5	10.9	6.20	1.47	5.75	0.61	0	4	0	42.53	1.39	16.23	5.32	288.7	2.4	0.80
	6	11.9	−4.73	+1.85	−6.36	−0.20	0	+4	0	54.73	−1.38	10.91	−6.28	286.3	−1.4	0.88
	7	12.9	2.88	2.10	6.56	+0.26	0	4	0	66.92	1.36	4.63	6.75	284.9	. .	0.95
	8	13.9	−0.78	2.15	6.30	0.72	0	4	+1	79.11	1.34	357.88	6.64	290.5	. .	0.99
	9	14.9	+1.37	2.03	5.58	1.10	0	4	1	91.30	1.33	351.24	5.91	23.4	. .	1.00
	10	15.9	3.40	1.71	4.48	1.40	0	4	1	103.49	1.31	345.33	4.73	65.2	+2.8	0.98
	11	16.9	+5.11	+1.30	−3.08	+1.58	+1	+4	+1	115.68	−1.30	340.60	−3.30	68.0	−0.4	0.93
	12	17.9	6.41	0.83	−1.50	1.61	1	4	1	127.88	1.28	337.30	1.81	67.6	0.5	0.86
	13	18.9	7.24	+0.36	+0.11	1.56	1	4	1	140.07	1.27	335.49	−0.40	67.1	−0.1	0.77
	14	19.9	7.60	−0.07	1.67	1.43	1	4	1	152.28	1.25	335.09	+0.87	67.0	+0.6	0.67
	15	20.9	7.53	0.44	3.10	1.23	1	4	1	164.49	1.24	335.96	2.01	67.6	1.3	0.57
	16	21.9	+7.09	−0.74	+4.33	+1.00	+1	+4	+1	176.71	−1.23	337.97	+2.99	68.9	+1.9	0.46
	17	22.9	6.35	0.96	5.33	0.73	1	4	1	188.94	1.22	340.96	3.81	70.8	2.3	0.37
	18	23.9	5.39	1.12	6.06	0.46	1	4	1	201.17	1.22	344.77	4.47	73.1	2.6	0.28
	19	24.9	4.27	1.22	6.52	+0.16	1	4	1	213.41	1.21	349.24	4.95	75.7	2.7	0.19
	20	25.9	3.05	1.27	6.68	−0.11	1	4	1	225.65	1.20	354.19	5.23	78.4	2.2	0.13
	21	26.9	+1.78	−1.30	+6.57	−0.40	+1	+4	+1	237.89	−1.19	359.42	+5.26	80.6	+0.4	0.07
	22	27.9	+0.48	1.29	6.17	0.67	1	4	+1	250.14	1.18	4.68	5.05	81.0	. .	0.03
	23	28.9	−0.81	1.24	5.50	0.91	1	4	0	262.39	1.16	9.73	4.61	72.7	. .	0.01
	24	0.2	2.05	1.19	4.59	1.11	1	4	0	274.64	1.15	14.34	3.97	337.4	. .	0.00
	25	1.2	3.24	1.09	3.48	1.29	1	4	0	286.89	1.13	18.31	3.15	297.7	−4.1	0.01
	26	2.2	−4.33	−0.97	+2.19	−1.39	+1	+4	0	299.14	−1.11	21.46	+2.20	293.6	−0.7	0.05
	27	3.2	5.30	0.79	+0.80	1.46	1	4	0	311.39	1.09	23.66	1.14	292.9	0.2	0.10
	28	4.2	6.09	0.57	−0.66	1.45	1	4	0	323.63	1.07	24.80	+0.01	292.7	0.4	0.16
	29	5.2	6.66	−0.28	2.11	1.37	1	4	0	335.87	1.05	24.81	−1.17	292.3	0.9	0.24
	30	6.2	6.94	+0.05	3.48	1.23	1	4	0	348.10	1.02	23.64	2.40	291.4	1.7	0.34
	31	7.2	−6.89	+0.45	−4.71	−0.99	+1	+4	0	0.32	−1.00	21.24	−3.62	289.7	−2.4	0.44
Aug.	1	8.2	6.44	0.85	5.70	0.68	1	4	0	12.54	0.97	17.62	4.79	287.3	3.3	0.55
	2	9.2	5.59	1.24	6.38	−0.30	1	4	0	24.75	0.94	12.83	5.78	284.0	3.8	0.66
	3	10.2	4.35	1.58	6.68	+0.12	1	4	+1	36.95	0.92	7.05	6.44	280.2	4.0	0.77
	4	11.2	2.77	1.82	6.56	0.58	1	4	1	49.15	0.89	0.61	6.61	276.2	3.5	0.86
	5	12.2	−0.95	+1.90	−5.98	+0.99	+1	+3	+1	61.34	−0.86	354.00	−6.21	272.7	−0.4	0.93
	6	13.2	+0.95	1.84	4.99	1.33	1	3	1	73.53	0.83	347.79	5.28	272.3	. .	0.98
	7	14.2	2.79	1.62	3.66	1.57	1	3	1	85.71	0.80	342.51	3.97	314.8	. .	1.00
	8	15.2	4.41	1.29	2.09	1.68	1	4	1	97.90	0.77	338.54	2.48	62.6	. .	0.99
	9	16.2	5.70	0.89	−0.41	1.66	2	4	1	110.08	0.74	336.06	−0.97	66.9	+0.9	0.95
	10	17.2	+6.59	+0.45	+1.25	+1.55	+2	+4	+2	122.27	−0.72	335.09	+0.43	67.8	+0.8	0.89
	11	18.2	7.04	+0.03	2.80	1.34	2	4	2	134.47	0.69	335.52	1.69	68.6	1.4	0.81
	12	19.2	7.07	−0.35	4.14	1.10	2	4	2	146.66	0.67	337.21	2.75	70.0	2.0	0.72
	13	20.2	6.72	0.67	5.24	0.81	2	4	2	158.87	0.65	339.96	3.65	72.0	2.5	0.62
	14	21.2	6.05	0.93	6.05	0.53	2	4	1	171.08	0.63	343.61	4.35	74.5	3.1	0.52
	15	22.2	+5.12	−1.12	+6.58	+0.22	+2	+4	+1	183.30	−0.61	347.96	+4.87	77.6	+3.5	0.43
	16	23.2	+4.00		+6.80		+2	+4	+1	195.52	−0.60	352.83		81.1		0.33

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Age	The Earth's Selenographic				Physical Libration			The Sun's Selenographic		Position Angle of				Fraction Illum.
			Long.		Lat.		Lg.	Lt.	P.A.	Colong.	Lat.	Axis		Bright Limb		
		d	°	°	°	°	(0°.01)			°	°	°	°	°	°	
Aug.	16	23.2	+4.00	−1.23	+6.80	−0.06	+2	+4	+1	195.52	−0.60	352.83	+5.18	81.1	+3.6	0.33
	17	24.2	2.77	1.29	6.74	0.36	2	4	1	207.74	0.58	358.01	5.27	84.7	3.7	0.25
	18	25.2	1.48	1.29	6.38	0.63	2	4	1	219.97	0.57	3.28	5.13	88.4	3.5	0.17
	19	26.2	+0.19	1.25	5.75	0.88	2	4	1	232.21	0.55	8.41	4.76	91.9	2.8	0.10
	20	27.2	−1.06	1.16	4.87	1.10	2	4	+1	244.45	0.53	13.17	4.17	94.7	+1.1	0.05
	21	28.2	−2.22	−1.03	+3.77	−1.28	+1	+4	0	256.69	−0.51	17.34	+3.40	95.8	· ·	0.02
	22	29.2	3.25	0.89	2.49	1.41	1	4	0	268.93	0.49	20.74	2.47	86.0	· ·	0.00
	23	0.6	4.14	0.72	+1.08	1.48	1	4	0	281.18	0.47	23.21	1.42	298.1	· ·	0.00
	24	1.6	4.86	0.51	−0.40	1.49	1	4	0	293.42	0.44	24.63	+0.28	292.0	−1.2	0.03
	25	2.6	5.37	0.28	1.89	1.42	1	4	0	305.66	0.42	24.91	−0.92	290.8	1.0	0.07
	26	3.6	−5.65	−0.04	−3.31	−1.26	+1	+4	0	317.89	−0.39	23.99	−2.12	289.8	−1.6	0.13
	27	4.6	5.69	+0.24	4.57	1.04	1	3	0	330.12	0.36	21.87	3.32	288.2	2.4	0.21
	28	5.6	5.45	0.52	5.61	0.75	1	3	0	342.35	0.33	18.55	4.45	285.8	3.2	0.30
	29	6.6	4.93	0.80	6.36	−0.38	1	3	0	354.57	0.30	14.10	5.41	282.6	3.9	0.41
	30	7.6	4.13	1.05	6.74	+0.02	2	3	+1	6.77	0.27	8.69	6.10	278.7	4.4	0.52
	31	8.6	−3.08	+1.28	−6.72	+0.44	+2	+3	+1	18.98	−0.24	2.59	−6.39	274.3	−4.8	0.64
Sept.	1	9.6	1.80	1.42	6.28	0.85	2	3	1	31.17	0.20	356.20	6.22	269.5	4.7	0.74
	2	10.6	−0.38	1.48	5.43	1.21	2	3	1	43.36	0.16	349.98	5.53	264.8	4.2	0.84
	3	11.6	+1.10	1.44	4.22	1.48	2	3	1	55.55	0.13	344.45	4.45	260.6	3.3	0.92
	4	12.6	2.54	1.29	2.74	1.66	2	3	1	67.72	0.09	340.00	3.08	257.3	−1.1	0.97
	5	13.6	+3.83	+1.07	−1.08	+1.70	+2	+3	+1	79.90	−0.05	336.92	−1.59	256.2	· ·	1.00
	6	14.6	4.90	0.76	+0.62	1.63	2	3	2	92.07	−0.02	335.33	−0.14	70.5	+0.8	1.00
	7	15.6	5.66	0.42	2.25	1.46	2	4	2	104.25	+0.01	335.19	+1.23	71.3	0.8	0.97
	8	16.6	6.08	+0.06	3.71	1.22	2	4	2	116.42	0.04	336.42	2.41	72.1	1.6	0.92
	9	17.6	6.14	−0.29	4.93	0.94	2	4	2	128.60	0.07	338.83	3.42	73.7	2.3	0.85
	10	18.6	+5.85	−0.62	+5.87	+0.63	+2	+4	+2	140.79	+0.10	342.25	+4.21	76.0	+2.9	0.77
	11	19.6	5.23	0.88	6.50	0.31	2	4	1	152.98	0.12	346.46	4.79	78.9	3.5	0.68
	12	20.6	4.35	1.09	6.81	+0.02	2	4	1	165.17	0.14	351.25	5.15	82.4	3.8	0.59
	13	21.6	3.26	1.22	6.83	−0.28	2	4	1	177.37	0.16	356.40	5.29	86.2	4.0	0.49
	14	22.6	2.04	1.29	6.55	0.57	2	4	1	189.58	0.18	1.69	5.20	90.2	4.0	0.40
	15	23.6	+0.75	−1.28	+5.98	−0.81	+2	+4	+1	201.79	+0.20	6.89	+4.88	94.2	+3.9	0.31
	16	24.6	−0.53	1.21	5.17	1.04	2	4	1	214.01	0.22	11.77	4.37	98.1	3.7	0.22
	17	25.6	1.74	1.08	4.13	1.24	2	4	+1	226.23	0.23	16.14	3.65	101.8	3.3	0.15
	18	26.6	2.82	0.88	2.89	1.39	2	4	0	238.45	0.25	19.79	2.78	105.1	3.3	0.09
	19	27.6	3.70	0.66	1.50	1.49	2	4	0	250.68	0.27	22.57	1.75	108.4	+4.4	0.04
	20	28.6	−4.36	−0.41	+0.01	−1.51	+2	+4	0	262.91	+0.29	24.32	+0.62	112.8	· ·	0.01
	21	0.0	4.77	−0.14	−1.50	1.47	2	3	0	275.14	0.31	24.94	−0.59	221.8	· ·	0.00
	22	1.0	4.91	+0.12	2.97	1.32	2	3	0	287.37	0.34	24.35	1.85	282.7	+1.4	0.01
	23	2.0	4.79	0.38	4.29	1.11	2	3	0	299.59	0.36	22.50	3.09	284.1	−1.1	0.05
	24	3.0	4.41	0.59	5.40	0.82	2	3	+1	311.82	0.39	19.41	4.24	283.0	2.4	0.10
	25	4.0	−3.82	+0.78	−6.22	−0.45	+2	+3	+1	324.03	+0.42	15.17	−5.23	280.6	−3.5	0.18
	26	5.0	3.04	0.91	6.67	−0.07	2	3	1	336.25	0.45	9.94	5.94	277.1	4.2	0.27
	27	6.0	2.13	1.01	6.74	+0.35	2	3	1	348.45	0.48	4.00	6.27	272.9	4.7	0.38
	28	7.0	1.12	1.06	6.39	0.74	2	3	1	0.65	0.51	357.73	6.16	268.2	4.8	0.49
	29	8.0	−0.06	1.07	5.65	1.09	2	3	1	12.84	0.54	351.57	5.61	263.4	4.6	0.61
	30	9.0	+1.01	+1.04	−4.56	+1.37	+2	+3	+1	25.02	+0.58	345.96	−4.68	258.8	−4.1	0.72
Oct.	1	10.0	+2.05		−3.19		+2	+3	+1	37.20	+0.61	341.28		254.7		0.81

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Age	The Earth's Selenographic				Physical Libration			The Sun's Selenographic		Position Angle of				Fraction Illum.
			Long.		Lat.		Lg.	Lt.	P.A.	Colong.	Lat.	Axis		Bright Limb		
		d	°	°	°	°	(0°01)			°	°	°	°	°	°	
Oct.	1	10.0	+2.05	+0.96	−3.19	+1.57	+2	+3	+1	37.20	+0.61	341.28	−3.45	254.7	−3.7	0.81
	2	11.0	3.01	0.84	−1.62	1.65	2	3	2	49.37	0.65	337.83	2.08	251.0	−3.7	0.90
	3	12.0	3.85	0.68	+0.03	1.63	2	3	2	61.54	0.69	335.75	−0.67	247.3	. .	0.95
	4	13.0	4.53	0.46	1.66	1.51	2	3	2	73.70	0.72	335.08	+0.72	240.7	. .	0.99
	5	14.0	4.99	+0.22	3.17	1.30	2	3	2	85.85	0.75	335.80	1.98	136.5	. .	1.00
	6	15.0	+5.21	−0.05	+4.47	+1.04	+2	+3	+2	98.01	+0.79	337.78	+3.08	83.0	−2.5	0.99
	7	16.0	5.16	0.34	5.51	0.74	2	4	2	110.17	0.81	340.86	3.98	80.5	+1.2	0.95
	8	17.0	4.82	0.62	6.25	0.42	2	4	2	122.34	0.84	344.84	4.67	81.7	2.5	0.90
	9	18.0	4.20	0.87	6.67	+0.10	2	4	1	134.51	0.86	349.51	5.11	84.2	3.3	0.83
	10	19.0	3.33	1.09	6.77	−0.20	2	4	1	146.67	0.88	354.62	5.32	87.5	3.7	0.75
	11	20.0	+2.24	−1.23	+6.57	−0.48	+2	+4	+1	158.85	+0.90	359.94	+5.27	91.2	+3.9	0.66
	12	21.0	+1.01	1.31	6.09	0.74	2	4	1	171.03	0.91	5.21	5.00	95.1	3.9	0.57
	13	22.0	−0.30	1.30	5.35	0.96	2	4	1	183.22	0.92	10.21	4.54	99.0	3.7	0.47
	14	23.0	1.60	1.22	4.39	1.17	2	4	1	195.41	0.94	14.75	3.89	102.7	3.4	0.38
	15	24.0	2.82	1.04	3.22	1.33	2	4	1	207.60	0.95	18.64	3.07	106.1	3.0	0.29
	16	25.0	−3.86	−0.80	+1.89	−1.43	+2	+3	+1	219.81	+0.96	21.71	+2.11	109.1	+2.8	0.21
	17	26.0	4.66	0.49	+0.46	1.49	2	3	1	232.01	0.97	23.82	+1.03	111.9	2.8	0.13
	18	27.0	5.15	−0.15	−1.03	1.48	2	3	1	244.22	0.99	24.85	−0.17	114.7	+4.2	0.07
	19	28.0	5.30	+0.22	2.51	1.37	2	3	1	256.43	1.00	24.68	1.44	118.9	. .	0.03
	20	29.0	5.08	0.57	3.88	1.17	2	3	1	268.64	1.02	23.24	2.74	137.1	. .	0.00
	21	0.5	−4.51	+0.85	−5.05	−0.90	+2	+3	+1	280.86	+1.03	20.50	−4.00	258.3	. .	0.00
	22	1.5	3.66	1.08	5.95	0.54	2	3	1	293.07	1.05	16.50	5.10	273.0	+0.3	0.03
	23	2.5	2.58	1.19	6.49	−0.14	2	3	1	305.28	1.07	11.40	5.92	273.3	−2.7	0.08
	24	3.5	1.39	1.22	6.63	+0.28	2	3	1	317.48	1.09	5.48	6.33	270.6	3.9	0.15
	25	4.5	−0.17	1.16	6.35	0.67	2	3	1	329.68	1.11	359.15	6.28	266.7	4.4	0.25
	26	5.5	+0.99	+1.05	−5.68	+1.03	+2	+3	+1	341.87	+1.13	352.87	−5.75	262.3	−4.3	0.35
	27	6.5	2.04	0.89	4.65	1.29	2	3	2	354.06	1.16	347.12	4.86	258.0	4.0	0.46
	28	7.5	2.93	0.72	3.36	1.49	2	3	2	6.24	1.19	342.26	3.70	254.0	3.4	0.58
	29	8.5	3.65	0.57	1.87	1.58	2	3	2	18.41	1.21	338.56	2.38	250.6	2.7	0.69
	30	9.5	4.22	0.40	−0.29	1.58	2	3	2	30.57	1.24	336.18	−1.04	247.9	2.3	0.78
	31	10.5	+4.62	+0.25	+1.29	+1.49	+2	+3	+2	42.72	+1.27	335.14	+0.30	245.6	−2.4	0.87
Nov.	1	11.5	4.87	+0.08	2.78	1.31	2	3	2	54.87	1.29	335.44	1.56	243.2	−4.4	0.93
	2	12.5	4.95	−0.10	4.09	1.08	2	3	2	67.02	1.32	337.00	2.70	238.8	. .	0.97
	3	13.5	4.85	0.30	5.17	0.80	2	3	2	79.17	1.34	339.70	3.67	217.3	. .	1.00
	4	14.5	4.55	0.51	5.97	0.49	2	3	2	91.31	1.36	343.37	4.46	111.4	. .	1.00
	5	15.5	+4.04	−0.73	+6.46	+0.17	+2	+3	+2	103.46	+1.38	347.83	+5.01	93.3	−1.4	0.97
	6	16.5	3.31	0.94	6.63	−0.13	2	3	1	115.60	1.40	352.84	5.31	91.9	+1.8	0.94
	7	17.5	2.37	1.13	6.50	0.42	2	3	1	127.75	1.41	358.15	5.34	93.7	2.9	0.88
	8	18.5	+1.24	1.27	6.08	0.68	2	3	1	139.90	1.42	3.49	5.14	96.6	3.3	0.81
	9	19.5	−0.03	1.34	5.40	0.91	2	3	1	152.06	1.42	8.63	4.70	99.9	3.3	0.73
	10	20.5	−1.37	−1.35	+4.49	−1.10	+2	+3	+1	164.22	+1.43	13.33	+4.09	103.2	+3.2	0.65
	11	21.5	2.72	1.26	3.39	1.25	2	3	1	176.38	1.43	17.42	3.32	106.4	2.7	0.55
	12	22.5	3.98	1.09	2.14	1.37	2	3	1	188.55	1.43	20.74	2.43	109.1	2.4	0.46
	13	23.5	5.07	0.81	+0.77	1.43	2	3	1	200.73	1.43	23.17	1.42	111.5	1.8	0.36
	14	24.5	5.88	0.45	−0.66	1.44	1	3	1	212.91	1.43	24.59	+0.30	113.3	1.4	0.27
	15	25.5	−6.33	−0.03	−2.10	−1.37	+1	+3	+1	225.10	+1.43	24.89	−0.92	114.7	+1.3	0.19
	16	26.5	−6.36		−3.47		+1	+3	+1	237.29	+1.43	23.97		116.0		0.11

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0ʰ UNIVERSAL TIME

Date	Age	The Earth's Selenographic Long.		The Earth's Selenographic Lat.		Physical Libration Lg.	Lt.	P.A.	The Sun's Selenographic Colong.	The Sun's Selenographic Lat.	Position Angle of Axis		Position Angle of Bright Limb		Fraction Illum.
	d	°	°	°	°	(0°.01)			°	°	°	°	°	°	
Nov. 16	26.5	−6.36	+0.43	−3.47	−1.21	+1	+3	+1	237.29	+1.43	23.97	−2.22	116.0	+1.9	0.11
17	27.5	5.93	0.88	4.68	0.97	1	3	1	249.49	1.44	21.75	3.54	117.9	+7.3	0.05
18	28.5	5.05	1.26	5.65	0.64	1	3	1	261.69	1.44	18.21	4.78	125.2	· ·	0.01
19	0.0	3.79	1.54	6.29	−0.23	1	3	1	273.89	1.44	13.43	5.81	194.5	· ·	0.00
20	1.0	2.25	1.67	6.52	+0.20	1	3	1	286.09	1.45	7.62	6.44	258.0	· ·	0.02
21	2.0	−0.58	+1.64	−6.32	+0.62	+1	+3	+1	298.28	+1.45	1.18	−6.55	262.3	−1.9	0.06
22	3.0	+1.06	1.49	5.70	1.00	1	3	2	310.48	1.46	354.63	6.12	260.4	3.4	0.13
23	4.0	2.55	1.24	4.70	1.28	1	3	2	322.66	1.47	348.51	5.22	257.0	3.5	0.21
24	5.0	3.79	0.95	3.42	1.48	2	3	2	334.84	1.48	343.29	4.03	253.5	3.0	0.32
25	6.0	4.74	0.65	1.94	1.57	2	3	2	347.02	1.49	339.26	2.68	250.5	2.4	0.43
26	7.0	+5.39	+0.36	−0.37	+1.55	+2	+3	+2	359.18	+1.50	336.58	−1.32	248.1	−1.6	0.54
27	8.0	5.75	+0.12	+1.18	1.47	2	3	2	11.34	1.52	335.26	+0.01	246.5	1.0	0.65
28	9.0	5.87	−0.08	2.65	1.30	2	3	2	23.50	1.53	335.27	1.25	245.5	0.4	0.74
29	10.0	5.79	0.27	3.95	1.07	2	3	2	35.64	1.54	336.52	2.37	245.1	0.3	0.83
30	11.0	5.52	0.44	5.02	0.81	2	3	2	47.78	1.55	338.89	3.37	244.8	1.3	0.90
Dec. 1	12.0	+5.08	−0.59	+5.83	+0.51	+2	+3	+2	59.92	+1.57	342.26	+4.20	243.5	−6.1	0.95
2	13.0	4.49	0.75	6.34	+0.21	2	3	2	72.06	1.57	346.46	4.84	237.4	· ·	0.98
3	14.0	3.74	0.91	6.55	−0.09	2	3	2	84.19	1.58	351.30	5.23	194.0	· ·	1.00
4	15.0	2.83	1.07	6.46	0.39	2	3	2	96.32	1.58	356.53	5.36	114.3	· ·	0.99
5	16.0	1.76	1.20	6.07	0.65	2	3	1	108.45	1.58	1.89	5.24	103.6	−0.6	0.97
6	17.0	+0.56	−1.32	+5.42	−0.88	+1	+3	+1	120.59	+1.58	7.13	+4.86	103.0	+1.7	0.93
7	18.0	−0.76	1.39	4.54	1.07	1	3	1	132.72	1.57	11.99	4.28	104.7	2.2	0.87
8	19.0	2.15	1.39	3.47	1.23	1	3	1	144.87	1.56	16.27	3.55	106.9	2.3	0.80
9	20.0	3.54	1.31	2.24	1.33	1	3	1	157.01	1.55	19.82	2.68	109.2	2.0	0.72
10	21.0	4.85	1.14	+0.91	1.39	1	3	1	169.16	1.54	22.50	1.73	111.2	1.5	0.63
11	22.0	−5.99	−0.88	−0.48	−1.39	+1	+3	+1	181.32	+1.53	24.23	+0.68	112.7	+0.9	0.54
12	23.0	6.87	0.52	1.87	1.34	1	3	1	193.48	1.51	24.91	−0.45	113.6	+0.3	0.44
13	24.0	7.39	−0.07	3.21	1.22	1	3	1	205.65	1.50	24.46	1.65	113.9	−0.2	0.34
14	25.0	7.46	+0.42	4.43	1.01	1	3	1	217.82	1.49	22.81	2.93	113.7	0.8	0.25
15	26.0	7.04	0.95	5.44	0.72	1	3	1	230.00	1.47	19.88	4.20	112.9	−0.7	0.16
16	27.0	−6.09	+1.42	−6.16	−0.35	+1	+3	+1	242.19	+1.46	15.68	−5.38	112.2	+1.3	0.09
17	28.0	4.67	1.78	6.51	+0.08	1	3	1	254.38	1.45	10.30	6.27	113.5	· ·	0.03
18	29.0	2.89	2.00	6.43	0.53	1	3	1	266.57	1.44	4.03	6.72	132.1	· ·	0.00
19	0.6	−0.89	2.01	5.90	0.95	1	3	2	278.76	1.43	357.31	6.55	237.9	· ·	0.01
20	1.6	+1.12	1.87	4.95	1.29	1	3	2	290.95	1.42	350.76	5.79	252.4	0.0	0.04
21	2.6	+2.99	+1.57	−3.66	+1.52	+1	+3	+2	303.14	+1.41	344.97	−4.61	252.4	−2.0	0.10
22	3.6	4.56	1.20	2.14	1.63	1	3	2	315.32	1.41	340.36	3.18	250.4	1.9	0.18
23	4.6	5.76	0.80	−0.51	1.61	1	3	2	327.50	1.40	337.18	1.71	248.5	1.3	0.27
24	5.6	6.56	0.41	+1.10	1.51	1	3	2	339.67	1.40	335.47	−0.30	247.2	−0.6	0.38
25	6.6	6.97	+0.07	2.61	1.33	1	3	2	351.83	1.39	335.17	+0.98	246.6	+0.2	0.49
26	7.6	+7.04	−0.23	+3.94	+1.10	+1	+3	+2	3.99	+1.39	336.15	+2.14	246.8	+0.9	0.59
27	8.6	6.81	0.48	5.04	0.82	1	3	2	16.13	1.39	338.29	3.14	247.7	1.4	0.69
28	9.6	6.33	0.67	5.86	0.53	1	3	2	28.28	1.38	341.43	3.98	249.1	1.7	0.78
29	10.6	5.66	0.84	6.39	+0.23	1	3	2	40.42	1.38	345.41	4.65	250.8	1.5	0.86
30	11.6	4.82	0.98	6.62	−0.08	1	3	2	52.55	1.37	350.06	5.10	252.3	+0.2	0.92
31	12.6	+3.84	−1.10	+6.54	−0.37	+1	+3	+2	64.68	+1.37	355.16	+5.32	252.5	· ·	0.96
32	13.6	+2.74		+6.17		+1	+3	+2	76.81	+1.35	0.48		246.1		0.99

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

TABLE FOR OPTICAL LIBRATION OF THE MOON

λ−☊	μ	A	B	λ−☊	λ−☊	μ	A	B	λ−☊
°	°		°	°	°	°		°	°
0	0.000	+0.0268−	0.000	180	45	+0.010+	+0.0189−	−1.085+	225
1	.000	.0268	−0.027+	181	46	.010	.0186	1.104	226
2	+ .001+	.0268	0.054	182	47	.010	.0183	1.123	227
3	.001	.0268	0.080	183	48	.010	.0179	1.141	228
4	.001	.0267	0.107	184	49	.010	.0176	1.159	229
5	+0.002+	+0.0267−	−0.134+	185	50	+0.010+	+0.0172−	−1.176+	230
6	.002	.0266	0.160	186	51	.010	.0169	1.193	231
7	.002	.0266	0.187	187	52	.010	.0165	1.210	232
8	.003	.0265	0.214	188	53	.010	.0161	1.226	233
9	.003	.0265	0.240	189	54	.010	.0157	1.242	234
10	+0.004+	+0.0264−	−0.267+	190	55	+0.010+	+0.0154−	−1.258+	235
11	.004	.0263	0.293	191	56	.010	.0150	1.273	236
12	.004	.0262	0.319	192	57	.009	.0146	1.287	237
13	.005	.0261	0.345	193	58	.009	.0142	1.302	238
14	.005	.0260	0.371	194	59	.009	.0138	1.316	239
15	+0.005+	+0.0259−	−0.397+	195	60	+0.009+	+0.0134−	−1.329+	240
16	.005	.0257	0.423	196	61	.009	.0130	1.343	241
17	.006	.0256	0.449	197	62	.009	.0126	1.355	242
18	.006	.0255	0.474	198	63	.008	.0122	1.368	243
19	.006	.0253	0.500	199	64	.008	.0117	1.380	244
20	+0.007+	+0.0252−	−0.525+	200	65	+0.008+	+0.0113−	−1.391+	245
21	.007	.0250	0.550	201	66	.008	.0109	1.402	246
22	.007	.0248	0.575	202	67	.007	.0105	1.413	247
23	.007	.0247	0.600	203	68	.007	.0100	1.423	248
24	.008	.0245	0.624	204	69	.007	.0096	1.433	249
25	+0.008+	+0.0243−	−0.649+	205	70	+0.007+	+0.0092−	−1.442+	250
26	.008	.0241	0.673	206	71	.006	.0087	1.451	251
27	.008	.0239	0.697	207	72	.006	.0083	1.460	252
28	.009	.0237	0.721	208	73	.006	.0078	1.468	253
29	.009	.0234	0.744	209	74	.005	.0074	1.476	254
30	+0.009+	+0.0232−	−0.768+	210	75	+0.005+	+0.0069−	−1.483+	255
31	.009	.0230	0.791	211	76	.005	.0065	1.489	256
32	.009	.0227	0.814	212	77	.005	.0060	1.496	257
33	.009	.0225	0.836	213	78	.004	.0056	1.502	258
34	.010	.0222	0.859	214	79	.004	.0051	1.507	259
35	+0.010+	+0.0219−	−0.881+	215	80	+0.004+	+0.0047−	−1.512+	260
36	.010	.0217	0.902	216	81	.003	.0042	1.516	261
37	.010	.0214	0.924	217	82	.003	.0037	1.520	262
38	.010	.0211	0.945	218	83	.002	.0033	1.524	263
39	.010	.0208	0.966	219	84	.002	.0028	1.527	264
40	+0.010+	+0.0205−	−0.987+	220	85	+0.002+	+0.0023−	−1.529+	265
41	.010	.0202	1.007	221	86	.001	.0019	1.531	266
42	.010	.0199	1.027	222	87	.001	.0014	1.533	267
43	.010	.0196	1.047	223	88	+ .001+	.0009	1.534	268
44	.010	.0193	1.066	224	89	.000	+ .0005−	1.535	269
45	+0.010+	+0.0189−	−1.085+	225	90	0.000	0.0000	−1.535+	270

The sign is to be taken from the same side as the argument.

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

TABLE FOR OPTICAL LIBRATION OF THE MOON

λ−☊	μ	A	B	λ−☊	λ−☊	μ	A	B	λ−☊
°	°		°	°	°	°		°	°
90	0.000	0.0000	−1.535+	270	135	−0.010−	−0.0189+	−1.085+	315
91	.000	− .0005+	1.535	271	136	.010	.0193	1.066	316
92	− .001−	.0009	1.534	272	137	.010	.0196	1.047	317
93	.001	.0014	1.533	273	138	.010	.0199	1.027	318
94	.001	.0019	1.531	274	139	.010	.0202	1.007	319
95	−0.002−	−0.0023+	−1.529+	275	140	−0.010−	−0.0205+	−0.987+	320
96	.002	.0028	1.527	276	141	.010	.0208	0.966	321
97	.002	.0033	1.524	277	142	.010	.0211	0.945	322
98	.003	.0037	1.520	278	143	.010	.0214	0.924	323
99	.003	.0042	1.516	279	144	.010	.0217	0.902	324
100	−0.004−	−0.0047+	−1.512+	280	145	−0.010−	−0.0219+	−0.881+	325
101	.004	.0051	1.507	281	146	.010	.0222	0.859	326
102	.004	.0056	1.502	282	147	.009	.0225	0.836	327
103	.005	.0060	1.496	283	148	.009	.0227	0.814	328
104	.005	.0065	1.489	284	149	.009	.0230	0.791	329
105	−0.005−	−0.0069+	−1.483+	285	150	−0.009−	−0.0232+	−0.768+	330
106	.005	.0074	1.476	286	151	.009	.0234	0.744	331
107	.006	.0078	1.468	287	152	.009	.0237	0.721	332
108	.006	.0083	1.460	288	153	.008	.0239	0.697	333
109	.006	.0087	1.451	289	154	.008	.0241	0.673	334
110	−0.007−	−0.0092+	−1.442+	290	155	−0.008−	−0.0243+	−0.649+	335
111	.007	.0096	1.433	291	156	.008	.0245	0.624	336
112	.007	.0100	1.423	292	157	.007	.0247	0.600	337
113	.007	.0105	1.413	293	158	.007	.0248	0.575	338
114	.008	.0109	1.402	294	159	.007	.0250	0.550	339
115	−0.008−	−0.0113+	−1.391+	295	160	−0.007−	−0.0252+	−0.525+	340
116	.008	.0117	1.380	296	161	.006	.0253	0.500	341
117	.008	.0122	1.368	297	162	.006	.0255	0.474	342
118	.009	.0126	1.355	298	163	.006	.0256	0.449	343
119	.009	.0130	1.343	299	164	.005	.0257	0.423	344
120	−0.009−	−0.0134+	−1.329+	300	165	−0.005−	−0.0259+	−0.397+	345
121	.009	.0138	1.316	301	166	.005	.0260	0.371	346
122	.009	.0142	1.302	302	167	.005	.0261	0.345	347
123	.009	.0146	1.287	303	168	.004	.0262	0.319	348
124	.010	.0150	1.273	304	169	.004	.0263	0.293	349
125	−0.010−	−0.0154+	−1.258+	305	170	−0.004−	−0.0264+	−0.267+	350
126	.010	.0157	1.242	306	171	.003	.0265	0.240	351
127	.010	.0161	1.226	307	172	.003	.0265	0.214	352
128	.010	.0165	1.210	308	173	.002	.0266	0.187	353
129	.010	.0169	1.193	309	174	.002	.0266	0.160	354
130	−0.010−	−0.0172+	−1.176+	310	175	−0.002−	−0.0267+	−0.134+	355
131	.010	.0176	1.159	311	176	.001	.0267	0.107	356
132	.010	.0179	1.141	312	177	.001	.0268	0.080	357
133	.010	.0183	1.123	313	178	− .001−	.0268	0.054	358
134	.010	.0186	1.104	314	179	.000	.0268	−0.027+	359
135	−0.010−	−0.0189+	−1.085+	315	180	0.000	−0.0268+	0.000	360

The sign is to be taken from the same side as the argument.

384951 O - 58 - 22

ILLUMINATED DISK

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	k	Δ	i	Θ	L	Δ	Stellar Mag.
			°	°			
Jan. − 3	0.889	+ 37	39	96	30.3	− 3.0	−0.4
2	.926	26	32	90	27.3	1.7	0.4
7	.952	19	25	84	25.6	− 0.5	0.4
12	.971	15	19	77	25.1	+ 0.6	0.5
17	.986	9	14	66	25.7	1.8	0.7
22	0.995	+ 3	8	46	27.5	+ 3.3	−0.8
27	.998	− 7	5	338	30.8	5.2	1.0
Feb. 1	.991	24	11	281	36.0	7.9	1.1
6	.967	58	21	263	43.9	10.5	1.1
11	.909	110	35	255	54.4	11.2	1.1
16	0.799	−178	53	249	65.6	+ 4.8	−0.9
21	.621	226	76	245	70.4	−11.0	−0.6
26	.395	214	102	241	59.4	−25.8	+0.1
Mar. 2	.181	−139	130	235	33.6	. . .	1.0
7	.042	. . .	156	221	8.6	. . .	2.2
12	0.009	. . .	169	124	1.8	+ 9.9	+2.9
17	.067	+103	150	80	11.7	11.8	2.0
22	.170	110	131	71	23.5	6.7	1.4
27	.280	98	116	68	30.2	2.2	1.0
Apr. 1	.378	86	104	65	32.4	+ 0.3	0.8
6	0.464	+ 76	94	64	32.7	− 0.1	+0.6
11	.540	69	85	62	32.6	+ 0.3	0.5
16	.609	67	77	61	32.9	1.1	0.3
21	.676	68	69	61	34.0	2.5	+0.1
26	.744	71	61	61	36.5	4.3	−0.1
May 1	0.815	+ 73	51	61	40.8	+ 6.5	−0.4
6	.888	68	39	63	47.3	8.4	0.8
11	.956	+ 41	24	66	55.7	8.4	1.3
16	.997	− 12	6	74	64.1	+ 3.9	1.8
21	.985	72	14	248	68.0	− 3.5	1.7
26	0.913	−110	34	255	64.5	− 7.9	−1.3
31	.803	118	53	260	56.6	8.3	0.8
June 5	.685	111	68	266	48.3	6.6	−0.3
10	.574	100	81	270	41.7	4.9	+0.1
15	.474	93	93	275	36.8	4.0	0.5
20	0.381	− 90	104	278	32.8	− 4.1	+0.8
25	.291	− 87	115	282	28.7	− 5.2	1.1
30	0.204		126	286	23.5		+1.4
June 30	0.204	− 83	126	286	23.5	− 7.2	+1.4
July 5	.121	− 69	139	291	16.3	− 8.2	1.8
10	.052	. . .	154	301	8.1	. . .	2.4
15	.013	. . .	167	336	2.2	. . .	2.9
20	.020	+ 59	164	53	3.4	+ 9.2	2.8
25	0.079	+108	147	78	12.6	+14.3	+2.0
30	.187	148	129	87	26.9	15.9	1.2
Aug. 4	.335	181	109	93	42.8	14.9	+0.6
9	.516	189	88	99	57.7	10.0	−0.1
14	.705	158	66	105	67.7	+ 0.7	0.7
19	0.863	+ 96	43	113	68.4	− 7.7	−1.2
24	.959	+ 37	23	123	60.7	10.5	1.4
29	.996	− 2	8	153	50.2	9.0	1.5
Sept. 3	.994	20	9	263	41.2	6.4	1.3
8	.974	28	18	284	34.8	4.2	0.9
13	0.946	− 31	27	290	30.6	− 2.4	−0.6
18	.915	35	34	292	28.2	− 1.1	0.4
23	.880	39	41	294	27.1	+ 0.1	0.2
28	.841	45	47	294	27.2	1.2	−0.1
Oct. 3	.796	56	54	294	28.4	2.3	0.0
8	0.740	− 70	61	294	30.7	+ 3.4	+0.1
13	.670	93	70	293	34.1	4.3	0.1
18	.577	124	81	293	38.4	+ 3.6	0.2
23	.453	163	95	292	42.0	− 2.7	0.4
28	.290	−179	115	292	39.3	−17.7	0.7
Nov. 2	0.111	. . .	141	294	21.6	. . .	+1.5
7	.002	. . .	175	300	0.5	. . .	3.0
12	.076	+218	148	116	17.4	+32.6	1.6
17	.294	228	114	116	50.0	+ 9.1	+0.5
22	.522	171	88	115	59.1	− 6.5	−0.2
27	0.693	+113	67	113	52.6	− 9.2	−0.4
Dec. 2	.806	72	52	110	43.4	7.5	0.5
7	.878	46	41	107	35.9	5.3	0.5
12	.924	31	32	102	30.6	3.3	0.5
17	.955	20	25	96	27.3	2.0	0.5
22	0.975	+ 13	18	89	25.3	− 0.7	−0.6
27	.988	+ 8	12	79	24.6	+ 0.4	0.6
32	0.996		7	59	25.0		−0.8

k is the ratio of the area of the illuminated portion of the apparent disk to the area of the entire apparent disk regarded as circular.

i is the angle between the Sun and Earth, as seen from the planet.

Θ is the position angle of the midpoint of the bright limb, measured eastward from the north point of the disk.

L is the brilliancy of the disk. The unit of *L* is the amount of light received by an eye from a circular disk with the same albedo as the planet, subtending an angular radius of one second of arc, situated at distance unity from the Sun, and illuminated by the latter as the mean disk of the planet is illuminated.

ILLUMINATED DISK

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	k	i	Θ	L	Stellar Mag.	Date	k	i	Θ	L	Stellar Mag.
		°	°					°	°		
Jan. – 3	0.703	66.0	106.9	91.6	–3.7	June 30	0.999	3.0	257.0	45.5	–3.5
2	.720	63.8	104.8	87.8	3.6	July 5	.998	4.9	263.7	45.6	3.5
7	.737	61.7	102.6	84.2	3.6	10	.996	6.9	268.1	45.8	3.4
12	.752	59.7	100.1	80.9	3.6	15	.994	8.9	271.7	46.0	3.4
17	.767	57.7	97.5	77.8	3.5	20	.991	10.8	274.9	46.3	3.4
22	0.782	55.7	94.7	74.9	–3.5	25	0.988	12.8	277.6	46.6	–3.4
27	.795	53.8	91.9	72.3	3.5	30	.984	14.8	280.1	46.9	3.4
Feb. 1	.809	51.9	89.0	69.8	3.5	Aug. 4	.979	16.7	282.4	47.3	3.4
6	.821	50.0	86.1	67.5	3.4	9	.974	18.7	284.3	47.8	3.3
11	.834	48.2	83.2	65.4	3.4	14	.968	20.6	286.0	48.3	3.3
16	0.845	46.3	80.4	63.5	–3.4	19	0.962	22.5	287.4	48.8	–3.3
21	.856	44.5	77.7	61.6	3.4	24	.955	24.4	288.6	49.4	3.3
26	.867	42.8	75.1	59.9	3.4	29	.948	26.3	289.6	50.0	3.3
Mar. 2	.877	41.0	72.7	58.4	3.4	Sept. 3	.941	28.2	290.3	50.7	3.3
7	.887	39.2	70.6	56.9	3.3	8	.933	30.1	290.7	51.5	3.3
12	0.897	37.5	68.6	55.6	–3.3	13	0.924	31.9	290.9	52.3	–3.3
17	.906	35.7	66.9	54.4	3.3	18	.916	33.8	290.8	53.3	3.3
22	.915	34.0	65.5	53.3	3.3	23	.907	35.6	290.5	54.2	3.3
27	.923	32.3	64.2	52.2	3.3	28	.897	37.4	289.9	55.3	3.3
Apr. 1	.931	30.5	63.3	51.3	3.3	Oct. 3	.887	39.2	289.1	56.5	3.3
6	0.938	28.8	62.6	50.4	–3.3	8	0.877	41.0	288.0	57.8	–3.3
11	.946	27.0	62.2	49.6	3.3	13	.867	42.8	286.7	59.2	3.4
16	.952	25.2	62.1	48.9	3.3	18	.856	44.6	285.1	60.7	3.4
21	.959	23.5	62.2	48.3	3.3	23	.845	46.4	283.3	62.3	3.4
26	.965	21.7	62.6	47.7	3.3	28	.833	48.2	281.3	64.1	3.4
May 1	0.970	19.9	63.4	47.2	–3.3	Nov. 2	0.821	50.0	279.1	66.0	–3.4
6	.975	18.0	64.4	46.8	3.3	7	.809	51.8	276.7	68.1	3.4
11	.980	16.2	65.7	46.4	3.3	12	.796	53.7	274.2	70.4	3.5
16	.984	14.4	67.3	46.1	3.4	17	.783	55.5	271.7	72.8	3.5
21	.988	12.5	69.2	45.8	3.4	22	.770	57.4	269.1	75.5	3.5
26	0.991	10.6	71.5	45.6	–3.4	27	0.755	59.3	266.6	78.4	–3.5
31	.994	8.7	74.2	45.5	3.4	Dec. 2	.741	61.2	264.0	81.6	3.6
June 5	.996	6.8	77.4	45.4	3.4	7	.726	63.2	261.6	85.0	3.6
10	.998	4.9	81.6	45.3	3.4	12	.710	65.2	259.4	88.8	3.6
15	0.999	3.0	88.1	45.3	3.5	17	.693	67.3	257.2	92.8	3.7
20	1.000	1.1	108.4	45.3	–3.5	22	0.676	69.4	255.3	97.2	–3.7
25	1.000	1.1	236.5	45.4	3.5	27	.658	71.6	253.5	102.1	3.7
30	0.999	3.0	257.0	45.5	–3.5	32	0.639	73.8	251.9	107.3	–3.8

k is the ratio of the area of the illuminated portion of the apparent disk to the area of the entire apparent disk regarded as circular.

i is the angle between the Sun and Earth, as seen from the planet.

Θ is the position angle of the midpoint of the bright limb, measured eastward from the north point of the disk.

L is the brilliancy of the disk. The unit of L is the amount of light received by an eye from a circular disk with the same albedo as the planet, subtending an angular radius of one second of arc, situated at distance unity from the Sun, and illuminated by the latter as the mean disk of the planet is illuminated.

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Light-Time	Stellar Magnitude	Diameter	$A_E+180°$	D_E	A_S-A_E	D_S	L_S
		m		″	°	°	°	°	°
Apr.	2	16.34	+1.3	4.76	59.13	−21.48	−28.73	−12.69	212.70
	4	16.26	1.3	4.78	60.76	21.77	29.17	13.12	213.94
	6	16.18	1.3	4.81	62.39	22.04	29.61	13.54	215.17
	8	16.10	1.3	4.83	64.03	22.30	30.06	13.96	216.41
	10	16.02	1.3	4.85	65.68	22.54	30.50	14.38	217.65
	12	15.95	+1.3	4.88	67.33	−22.77	−30.94	−14.79	218.89
	14	15.87	1.3	4.90	68.99	22.97	31.37	15.19	220.14
	16	15.79	1.3	4.93	70.65	23.16	31.81	15.59	221.38
	18	15.71	1.3	4.95	72.31	23.33	32.24	15.98	222.63
	20	15.63	1.3	4.98	73.98	23.48	32.67	16.37	223.88
	22	15.56	+1.2	5.00	75.66	−23.62	−33.10	−16.75	225.14
	24	15.48	1.2	5.02	77.33	23.73	33.52	17.12	226.39
	26	15.40	1.2	5.05	79.01	23.83	33.94	17.48	227.65
	28	15.32	1.2	5.07	80.69	23.91	34.35	17.84	228.91
	30	15.25	1.2	5.10	82.36	23.97	34.76	18.19	230.17
May	2	15.17	+1.2	5.13	84.04	−24.01	−35.16	−18.53	231.43
	4	15.09	1.2	5.15	85.72	24.03	35.55	18.86	232.69
	6	15.02	1.2	5.18	87.39	24.03	35.93	19.19	233.95
	8	14.94	1.2	5.21	89.07	24.02	36.31	19.50	235.22
	10	14.86	1.2	5.23	90.74	23.98	36.68	19.81	236.48
	12	14.79	+1.2	5.26	92.40	−23.93	−37.04	−20.11	237.75
	14	14.71	1.2	5.29	94.07	23.86	37.38	20.40	239.01
	16	14.64	1.2	5.31	95.73	23.77	37.72	20.67	240.28
	18	14.56	1.1	5.34	97.38	23.66	38.05	20.94	241.55
	20	14.49	1.1	5.37	99.03	23.54	38.37	21.20	242.82
	22	14.41	+1.1	5.40	100.67	−23.40	−38.68	−21.45	244.09
	24	14.34	1.1	5.42	102.31	23.24	38.97	21.68	245.36
	26	14.26	1.1	5.45	103.94	23.06	39.26	21.91	246.62
	28	14.19	1.1	5.48	105.56	22.87	39.53	22.13	247.89
	30	14.11	1.1	5.51	107.17	22.66	39.79	22.33	249.16
June	1	14.04	+1.1	5.54	108.78	−22.44	−40.04	−22.52	250.43
	3	13.96	1.1	5.57	110.38	22.20	40.27	22.70	251.70
	5	13.88	1.1	5.60	111.96	21.94	40.50	22.87	252.97
	7	13.81	1.1	5.63	113.54	21.67	40.71	23.03	254.24
	9	13.73	1.1	5.66	115.10	21.39	40.90	23.18	255.50
	11	13.66	+1.0	5.69	116.66	−21.09	−41.09	−23.31	256.77
	13	13.58	1.0	5.73	118.21	20.78	41.27	23.43	258.04
	15	13.51	1.0	5.76	119.75	20.45	41.43	23.54	259.30
	17	13.43	1.0	5.79	121.27	20.11	41.58	23.64	260.56
	19	13.35	1.0	5.82	122.79	19.76	41.72	23.73	261.83
	21	13.28	+1.0	5.86	124.29	−19.40	−41.85	−23.80	263.09
	23	13.20	1.0	5.89	125.78	19.03	41.96	23.86	264.35
	25	13.12	1.0	5.93	127.26	18.64	42.06	23.91	265.61
	27	13.05	1.0	5.96	128.73	18.25	42.16	23.95	266.86
	29	12.97	1.0	6.00	130.19	17.84	42.24	23.97	268.12
July	1	12.89	+1.0	6.03	131.63	−17.42	−42.31	−23.98	269.37
	3	12.81	+1.0	6.07	133.06	−17.00	−42.38	−23.98	270.63

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		k	i	Defect of Illum.	Position Angle of Defect	Position Angle of Axis	Central Meridian Of Date	Central Meridian Of Following Date	Universal Time of Transit of Zero Meridian Of Date	Universal Time of Transit of Zero Meridian Of Following Date
			°	"	°	°	°	°	h m	h m
Apr.	2	0.938	28.78	0.29	247.99	351.07	1.59	351.67	.. ... .	0 34.2
	4	.937	29.09	0.30	247.71	350.15	341.76	331.85	1 15.0	1 55.8
	6	.936	29.39	0.31	247.45	349.23	321.93	312.01	2 36.6	3 17.4
	8	.934	29.70	0.32	247.20	348.32	302.09	292.17	3 58.2	4 39.0
	10	.933	30.00	0.32	246.97	347.42	282.25	272.32	5 19.8	6 00.6
	12	0.932	30.29	0.33	246.75	346.52	262.40	252.47	6 41.5	7 22.3
	14	.930	30.59	0.34	246.55	345.63	242.55	232.62	8 03.1	8 44.0
	16	.929	30.88	0.35	246.37	344.75	222.69	212.76	9 24.8	10 05.7
	18	.928	31.17	0.36	246.20	343.88	202.82	192.89	10 46.5	11 27.4
	20	.926	31.46	0.36	246.04	343.02	182.96	173.02	12 08.3	12 49.1
	22	0.925	31.75	0.37	245.90	342.16	163.09	153.15	13 30.0	14 10.9
	24	.924	32.03	0.38	245.78	341.32	143.21	133.28	14 51.7	15 32.6
	26	.923	32.31	0.39	245.68	340.49	123.34	113.40	16 13.5	16 54.4
	28	.921	32.59	0.40	245.59	339.68	103.47	93.53	17 35.3	18 16.1
	30	.920	32.86	0.41	245.51	338.87	83.59	73.65	18 57.0	19 37.9
May	2	0.919	33.13	0.42	245.45	338.08	63.72	53.78	20 18.8	20 59.7
	4	.917	33.40	0.43	245.41	337.30	43.84	33.91	21 40.5	22 21.4
	6	.916	33.67	0.43	245.38	336.54	23.97	14.03	23 02.3	23 43.1
	8	.915	33.93	0.44	245.37	335.80	4.10	354.16	.. ... .	0 24.0
	10	.913	34.19	0.45	245.37	335.07	344.23	334.30	1 04.9	1 45.7
	12	0.912	34.45	0.46	245.39	334.36	324.37	314.43	2 26.6	3 07.4
	14	.911	34.71	0.47	245.42	333.66	304.50	294.58	3 48.3	4 29.1
	16	.910	34.96	0.48	245.47	332.99	284.65	274.72	5 10.0	5 50.8
	18	.909	35.21	0.49	245.53	332.33	264.80	254.87	6 31.6	7 12.4
	20	.907	35.46	0.50	245.61	331.70	244.95	235.03	7 53.2	8 34.1
	22	0.906	35.70	0.51	245.70	331.08	225.11	215.19	9 14.9	9 55.6
	24	.905	35.94	0.52	245.81	330.49	205.27	195.36	10 36.4	11 17.2
	26	.903	36.18	0.53	245.93	329.92	185.44	175.53	11 58.0	12 38.8
	28	.902	36.42	0.54	246.07	329.36	165.63	155.72	13 19.5	14 00.2
	30	.901	36.65	0.55	246.22	328.84	145.81	135.91	14 41.0	15 21.7
June	1	0.900	36.88	0.55	246.39	328.33	126.01	116.11	16 02.4	16 43.1
	3	.899	37.11	0.56	246.57	327.85	106.22	96.33	17 23.8	18 04.5
	5	.898	37.33	0.57	246.76	327.39	86.44	76.55	18 45.2	19 25.8
	7	.896	37.55	0.58	246.97	326.96	66.66	56.78	20 06.5	20 47.1
	9	.895	37.77	0.59	247.19	326.55	46.90	37.02	21 27.7	22 08.4
	11	0.894	37.99	0.60	247.42	326.16	27.14	17.27	22 49.0	23 29.6
	13	.893	38.20	0.61	247.67	325.80	7.40	357.53	.. ... .	0 10.2
	15	.892	38.41	0.62	247.93	325.46	347.66	337.80	0 50.7	1 31.3
	17	.891	38.62	0.63	248.20	325.15	327.94	318.08	2 11.9	2 52.4
	19	.890	38.82	0.64	248.49	324.87	308.23	298.38	3 32.9	4 13.4
	21	0.888	39.02	0.65	248.78	324.61	288.53	278.68	4 53.9	5 34.4
	23	.887	39.22	0.66	249.09	324.37	268.84	259.00	6 14.9	6 55.4
	25	.886	39.41	0.67	249.42	324.16	249.16	239.33	7 35.8	8 16.3
	27	.885	39.60	0.68	249.75	323.98	229.49	219.67	8 56.7	9 37.1
	29	.884	39.79	0.69	250.10	323.82	209.84	200.02	10 17.5	10 57.9
July	1	0.883	39.97	0.70	250.46	323.68	190.20	180.38	11 38.2	12 18.6
	3	0.882	40.15	0.71	250.83	323.57	170.57	160.76	12 58.9	13 39.3

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Light-Time	Stellar Magnitude	Diameter	$A_E+180°$	D_E	A_S-A_E	D_S	L_S
		m		″	°	°	°	°	°
July	1	12.89	+1.0	6.03	131.63	−17.42	−42.31	−23.98	269.37
	3	12.81	1.0	6.07	133.06	17.00	42.38	23.98	270.63
	5	12.73	0.9	6.11	134.48	16.57	42.43	23.97	271.88
	7	12.65	0.9	6.15	135.89	16.14	42.47	23.95	273.12
	9	12.57	0.9	6.18	137.29	15.70	42.50	23.91	274.37
	11	12.49	+0.9	6.22	138.67	−15.24	−42.53	−23.86	275.61
	13	12.41	0.9	6.26	140.05	14.78	42.55	23.80	276.86
	15	12.33	0.9	6.31	141.41	14.32	42.56	23.73	278.10
	17	12.25	0.9	6.35	142.76	13.85	42.56	23.65	279.33
	19	12.17	0.9	6.39	144.09	13.37	42.55	23.55	280.57
	21	12.09	+0.9	6.43	145.42	−12.89	−42.54	−23.45	281.80
	23	12.00	0.9	6.48	146.74	12.41	42.52	23.33	283.03
	25	11.92	0.8	6.53	148.04	11.92	42.50	23.20	284.26
	27	11.84	0.8	6.57	149.33	11.43	42.47	23.06	285.48
	29	11.75	0.8	6.62	150.61	10.93	42.43	22.92	286.70
	31	11.66	+0.8	6.67	151.88	−10.44	−42.39	−22.76	287.92
Aug.	2	11.58	0.8	6.72	153.14	9.94	42.34	22.59	289.14
	4	11.49	0.8	6.77	154.39	9.44	42.29	22.40	290.35
	6	11.40	0.8	6.82	155.62	8.94	42.24	22.21	291.56
	8	11.31	0.8	6.87	156.85	8.44	42.18	22.02	292.76
	10	11.22	+0.8	6.93	158.06	− 7.94	−42.11	−21.81	293.97
	12	11.14	0.7	6.98	159.26	7.44	42.05	21.59	295.17
	14	11.04	0.7	7.04	160.45	6.94	41.98	21.36	296.36
	16	10.95	0.7	7.10	161.64	6.44	41.90	21.12	297.56
	18	10.86	0.7	7.16	162.81	5.95	41.83	20.88	298.75
	20	10.77	+0.7	7.22	163.96	− 5.45	−41.75	−20.63	299.93
	22	10.67	0.7	7.29	165.11	4.96	41.66	20.37	301.11
	24	10.58	0.6	7.35	166.25	4.47	41.57	20.10	302.29
	26	10.48	0.6	7.42	167.37	3.99	41.48	19.82	303.47
	28	10.39	0.6	7.49	168.49	3.50	41.39	19.54	304.64
	30	10.29	+0.6	7.56	169.59	− 3.02	−41.29	−19.25	305.81
Sept.	1	10.19	0.6	7.63	170.68	2.55	41.18	18.95	306.98
	3	10.09	0.6	7.71	171.76	2.09	41.08	18.65	308.14
	5	9.99	0.6	7.78	172.82	1.63	40.97	18.34	309.30
	7	9.89	0.5	7.86	173.88	1.17	40.86	18.02	310.45
	9	9.79	+0.5	7.94	174.92	− 0.72	−40.74	−17.70	311.60
	11	9.69	0.5	8.03	175.95	− 0.27	40.62	17.37	312.75
	13	9.59	0.5	8.11	176.97	+ 0.17	40.49	17.03	313.89
	15	9.48	0.5	8.20	177.97	0.60	40.36	16.70	315.03
	17	9.38	0.4	8.29	178.96	1.02	40.22	16.35	316.17
	19	9.27	+0.4	8.39	179.94	+ 1.43	−40.08	−16.00	317.30
	21	9.17	0.4	8.48	180.90	1.84	39.93	15.65	318.42
	23	9.06	0.4	8.58	181.85	2.23	39.77	15.29	319.55
	25	8.95	0.3	8.68	182.78	2.62	39.60	14.93	320.67
	27	8.85	0.3	8.79	183.69	3.00	39.42	14.56	321.79
	29	8.74	+0.3	8.90	184.59	+ 3.36	−39.24	−14.19	322.90
Oct.	1	8.63	+0.3	9.01	185.47	+ 3.72	−39.04	−13.82	324.01

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		k	i	Defect of Illum.	Position Angle of		Central Meridian		Universal Time of Transit of Zero Meridian	
					Defect	Axis	Of Date	Of Following Date	Of Date	Of Following Date
			°	"	°	°	°	°	h m	h m
July	1	0.883	39.97	0.70	250.46	323.68	190.20	180.38	11 38.2	12 18.6
	3	.882	40.15	0.71	250.83	323.57	170.57	160.76	12 58.9	13 39.3
	5	.881	40.33	0.72	251.20	323.49	150.96	141.15	14 19.6	14 59.9
	7	.880	40.50	0.74	251.59	323.42	131.35	121.55	15 40.2	16 20.5
	9	.879	40.67	0.75	251.99	323.39	111.76	101.96	17 00.7	17 41.0
	11	0.878	40.84	0.76	252.40	323.38	92.17	82.39	18 21.3	19 01.5
	13	.877	41.00	0.77	252.82	323.39	72.60	62.82	19 41.7	20 21.9
	15	.876	41.16	0.78	253.24	323.42	53.05	43.27	21 02.1	21 42.3
	17	.876	41.31	0.79	253.68	323.48	33.50	23.73	22 22.4	23 02.6
	19	.875	41.46	0.80	254.13	323.56	13.97	4.20	23 42.7	.. ...
	21	0.874	41.61	0.81	254.58	323.66	354.44	344.68	0 22.9	1 03.0
	23	.873	41.75	0.82	255.04	323.78	334.93	325.18	1 43.1	2 23.2
	25	.872	41.89	0.83	255.50	323.93	315.43	305.69	3 03.2	3 43.3
	27	.871	42.02	0.84	255.98	324.09	295.94	286.20	4 23.3	5 03.4
	29	.871	42.15	0.86	256.46	324.28	276.47	266.74	5 43.4	6 23.4
	31	0.870	42.28	0.87	256.94	324.48	257.01	247.28	7 03.4	7 43.4
Aug.	2	.869	42.40	0.88	257.43	324.71	237.55	227.83	8 23.4	9 03.3
	4	.869	42.51	0.89	257.93	324.95	218.11	208.40	9 43.3	10 23.2
	6	.868	42.62	0.90	258.43	325.21	198.68	188.97	11 03.2	11 43.1
	8	.867	42.72	0.91	258.93	325.49	179.26	169.56	12 23.0	13 02.9
	10	0.867	42.82	0.92	259.44	325.78	159.85	150.15	13 42.7	14 22.6
	12	.866	42.91	0.93	259.95	326.10	140.46	130.76	15 02.5	15 42.3
	14	.866	43.00	0.95	260.47	326.42	121.07	111.38	16 22.2	17 02.0
	16	.865	43.08	0.96	260.98	326.76	101.70	92.01	17 41.8	18 21.6
	18	.865	43.16	0.97	261.50	327.12	82.33	72.65	19 01.4	19 41.1
	20	0.864	43.23	0.98	262.02	327.49	62.98	53.31	20 20.9	21 00.6
	22	.864	43.29	0.99	262.53	327.87	43.64	33.97	21 40.4	22 20.1
	24	.864	43.34	1.00	263.05	328.26	24.31	14.65	22 59.8	23 39.5
	26	.863	43.39	1.01	263.57	328.66	4.99	355.34	.. ...	0 19.2
	28	.863	43.43	1.02	264.08	329.08	345.69	336.04	0 58.8	1 38.5
	30	0.863	43.46	1.04	264.60	329.50	326.39	316.75	2 18.1	2 57.8
Sept.	1	.863	43.48	1.05	265.11	329.93	307.11	297.48	3 37.4	4 17.0
	3	.863	43.50	1.06	265.61	330.37	287.84	278.21	4 56.6	5 36.2
	5	.863	43.50	1.07	266.12	330.82	268.58	258.96	6 15.7	6 55.3
	7	.863	43.50	1.08	266.62	331.27	249.34	239.72	7 34.8	8 14.3
	9	0.863	43.48	1.09	267.11	331.73	230.10	220.49	8 53.9	9 33.4
	11	.863	43.46	1.10	267.60	332.20	210.88	201.27	10 12.8	10 52.3
	13	.863	43.42	1.11	268.09	332.67	191.67	182.07	11 31.8	12 11.2
	15	.863	43.37	1.12	268.57	333.14	172.47	162.88	12 50.6	13 30.1
	17	.864	43.31	1.13	269.04	333.62	153.29	143.71	14 09.5	14 48.8
	19	0.864	43.24	1.14	269.50	334.09	134.13	124.55	15 28.2	16 07.5
	21	.865	43.16	1.15	269.96	334.57	114.97	105.40	16 46.9	17 26.2
	23	.865	43.06	1.16	270.40	335.04	95.84	86.28	18 05.5	18 44.8
	25	.866	42.95	1.16	270.84	335.52	76.72	67.16	19 24.0	20 03.3
	27	.867	42.82	1.17	271.27	335.99	57.61	48.07	20 42.5	21 21.7
	29	0.868	42.67	1.18	271.69	336.46	38.52	28.99	22 00.9	22 40.1
Oct.	1	0.869	42.51	1.18	272.09	336.93	19.45	9.93	23 19.2	23 58.4

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Light-Time	Stellar Magnitude	Diameter	$A_E+180°$	D_E	A_S-A_E	D_S	L_S
		m		"	°	°	°	°	°
Oct.	1	8.63	+0.3	9.01	185.47	+3.72	−39.04	−13.82	324.01
	3	8.52	0.2	9.13	186.34	4.07	38.84	13.44	325.11
	5	8.41	0.2	9.25	187.18	4.40	38.62	13.06	326.21
	7	8.30	0.2	9.37	188.01	4.72	38.39	12.68	327.31
	9	8.19	0.2	9.49	188.81	5.03	38.15	12.30	328.40
	11	8.08	+0.1	9.62	189.59	+5.33	−37.89	−11.91	329.49
	13	7.97	0.1	9.76	190.36	5.61	37.61	11.52	330.58
	15	7.86	+0.1	9.90	191.09	5.88	37.32	11.13	331.66
	17	7.75	0.0	10.04	191.81	6.14	37.01	10.73	332.74
	19	7.64	0.0	10.18	192.49	6.37	36.69	10.33	333.82
	21	7.53	0.0	10.33	193.15	+6.60	−36.34	− 9.93	334.89
	23	7.42	−0.1	10.49	193.79	6.81	35.96	9.53	335.96
	25	7.31	0.1	10.65	194.39	7.00	35.57	9.13	337.02
	27	7.20	0.1	10.81	194.96	7.18	35.15	8.73	338.08
	29	7.09	0.2	10.98	195.50	7.33	34.70	8.32	339.14
	31	6.98	−0.2	11.15	196.00	+7.47	−34.22	− 7.92	340.19
Nov.	2	6.87	0.3	11.32	196.47	7.60	33.72	7.51	341.24
	4	6.76	0.3	11.50	196.91	7.70	33.18	7.11	342.28
	6	6.66	0.3	11.68	197.30	7.78	32.61	6.70	343.33
	8	6.55	0.4	11.88	197.66	7.85	32.00	6.29	344.36
	10	6.45	−0.4	12.06	197.97	+7.89	−31.36	− 5.88	345.40
	12	6.35	0.5	12.25	198.24	7.91	30.68	5.47	346.43
	14	6.25	0.5	12.44	198.47	7.91	29.96	5.06	347.46
	16	6.15	0.5	12.64	198.65	7.89	29.19	4.66	348.48
	18	6.06	0.6	12.84	198.78	7.84	28.39	4.25	349.50
	20	5.97	−0.6	13.04	198.86	+7.78	−27.53	− 3.84	350.52
	22	5.88	0.6	13.24	198.89	7.69	26.63	3.43	351.54
	24	5.79	0.7	13.44	198.87	7.58	25.69	3.02	352.55
	26	5.71	0.8	13.63	198.80	7.44	24.69	2.61	353.56
	28	5.63	0.8	13.82	198.68	7.28	23.65	2.21	354.56
	30	5.55	−0.9	14.01	198.50	+7.09	−22.56	− 1.80	355.56
Dec.	2	5.48	0.9	14.20	198.27	6.89	21.41	1.40	356.56
	4	5.41	0.9	14.37	197.99	6.66	20.22	0.99	357.56
	6	5.35	1.0	14.54	197.66	6.41	18.98	0.59	358.55
	8	5.29	1.0	14.70	197.27	6.13	17.70	− 0.19	359.54
	10	5.24	−1.1	14.84	196.84	+5.84	−16.37	+ 0.21	0.52
	12	5.19	1.1	14.98	196.37	5.53	14.99	0.61	1.51
	14	5.15	1.1	15.10	195.85	5.20	13.58	1.01	2.49
	16	5.12	1.2	15.20	195.29	4.86	12.12	1.41	3.46
	18	5.09	1.2	15.28	194.69	4.50	10.64	1.80	4.44
	20	5.07	−1.2	15.35	194.07	+4.13	− 9.12	+ 2.19	5.41
	22	5.05	1.3	15.40	193.42	3.76	7.59	2.59	6.38
	24	5.04	1.3	15.42	192.74	3.38	6.03	2.98	7.34
	26	5.04	1.3	15.42	192.05	3.00	4.46	3.37	8.30
	28	5.05	1.3	15.40	191.35	2.62	2.88	3.75	9.26
	30	5.06	−1.3	15.36	190.65	+2.24	− 1.30	+ 4.14	10.22
	32	5.08	−1.3	15.30	189.95	+1.87	+ 0.28	+ 4.52	11.18

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		k	i	Defect of Illum.	Position Angle of Defect	Position Angle of Axis	Central Meridian Of Date	Central Meridian Of Following Date	Universal Time of Transit of Zero Meridian Of Date	Universal Time of Transit of Zero Meridian Of Following Date
			°	″	°	°	°	°	h m	h m
Oct.	1	0.869	42.51	1.18	272.09	336.93	19.45	9.93	23 19.2	23 58.4
	3	.870	42.33	1.19	272.49	337.39	0.40	350.88	.. ...	0 37.5
	5	.871	42.14	1.19	272.87	337.85	341.37	331.86	1 16.6	1 55.6
	7	.872	41.92	1.20	273.24	338.30	322.35	312.85	2 34.7	3 13.7
	9	.873	41.69	1.20	273.59	338.74	303.36	293.87	3 52.7	4 31.7
	11	0.875	41.43	1.20	273.93	339.17	284.39	274.91	5 10.6	5 49.6
	13	.876	41.15	1.20	274.26	339.60	265.44	255.97	6 28.5	7 07.3
	15	.878	40.85	1.20	274.57	340.01	246.51	237.06	7 46.2	8 25.0
	17	.880	40.52	1.20	274.87	340.42	227.61	218.17	9 03.8	9 42.6
	19	.882	40.17	1.20	275.15	340.81	208.73	199.30	10 21.4	11 00.1
	21	0.884	39.79	1.20	275.41	341.18	189.88	180.47	11 38.7	12 17.4
	23	.886	39.38	1.19	275.65	341.55	171.06	161.66	12 56.0	13 34.6
	25	.889	38.94	1.18	275.87	341.89	152.27	142.89	14 13.2	14 51.7
	27	.891	38.47	1.17	276.07	342.22	133.51	124.14	15 30.2	16 08.6
	29	.894	37.96	1.16	276.25	342.53	114.78	105.43	16 47.0	17 25.4
	31	0.897	37.42	1.15	276.41	342.82	96.09	86.75	18 03.8	18 42.1
Nov.	2	.900	36.85	1.13	276.54	343.10	77.43	68.11	19 20.3	19 58.5
	4	.903	36.24	1.11	276.65	343.35	58.80	49.50	20 36.7	21 14.9
	6	.907	35.59	1.09	276.73	343.58	40.22	30.94	21 53.0	22 31.0
	8	.910	34.90	1.07	276.78	343.78	21.67	12.41	23 09.1	23 47.0
	10	0.914	34.17	1.04	276.81	343.96	3.17	353.93	.. ...	0 24.9
	12	.917	33.40	1.01	276.80	344.11	344.70	335.49	1 02.8	1 40.6
	14	.921	32.58	0.98	276.76	344.24	326.28	317.09	2 18.4	2 56.1
	16	.925	31.71	0.94	276.69	344.34	307.91	298.75	3 33.8	4 11.4
	18	.930	30.79	0.90	276.57	344.41	289.59	280.45	4 49.0	5 26.5
	20	0.934	29.82	0.86	276.42	344.44	271.31	262.20	6 04.0	6 41.4
	22	.938	28.80	0.82	276.22	344.45	253.09	244.00	7 18.7	7 56.0
	24	.943	27.73	0.77	275.97	344.43	234.91	225.85	8 33.3	9 10.5
	26	.947	26.60	0.72	275.68	344.37	216.79	207.75	9 47.6	10 24.7
	28	.952	25.43	0.67	275.32	344.28	198.72	189.70	11 01.7	11 38.7
	30	0.956	24.20	0.62	274.90	344.16	180.70	171.71	12 15.6	12 52.4
Dec.	2	.960	22.91	0.56	274.41	344.00	162.73	153.76	13 29.3	14 06.0
	4	.965	21.58	0.50	273.85	343.81	144.81	135.87	14 42.7	15 19.4
	6	.969	20.19	0.45	273.18	343.60	126.94	118.02	15 55.9	16 32.5
	8	.973	18.76	0.39	272.41	343.35	109.12	100.23	17 09.0	17 45.4
	10	0.977	17.28	0.33	271.51	343.07	91.35	82.48	18 21.8	18 58.1
	12	.981	15.75	0.28	270.44	342.76	73.62	64.77	19 34.4	20 10.7
	14	.985	14.18	0.23	269.16	342.43	55.93	47.10	20 46.9	21 23.0
	16	.988	12.59	0.18	267.59	342.07	38.28	29.47	21 59.2	22 35.3
	18	.991	10.96	0.14	265.62	341.70	20.67	11.88	23 11.3	23 47.4
	20	0.993	9.31	0.10	263.04	341.30	3.09	354.30	.. ...	0 23.4
	22	.995	7.66	0.07	259.47	340.89	345.53	336.75	0 59.3	1 35.3
	24	.997	6.03	0.04	254.12	340.47	327.99	319.22	2 11.3	2 47.2
	26	.998	4.46	0.02	245.19	340.05	310.46	301.70	3 23.1	3 59.0
	28	0.999	3.09	0.01	227.97	339.62	292.94	284.18	4 34.9	5 10.9
	30	1.000	2.29	0.01	193.44	339.19	275.42	266.66	5 46.8	6 22.7
	32	0.999	2.66	0.01	152.69	338.77	257.90	249.14	6 58.6	7 34.5

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0ʰ UNIVERSAL TIME

Date		Light-Time	Stellar Magnitude	Diameter		A_E+180°		D_E	A_S+180°	D_S
				Equat.	Polar					
		m		″	″	°		°	°	°
Jan.	3	51.59	−1.3	31.72	29.60	122.91	+86	−2.58	118.86	−2.69
	7	51.36	1.3	31.86	29.74	123.77	85	2.57	119.17	2.68
	11	51.11	1.4	32.02	29.89	124.62	84	2.56	119.49	2.67
	15	50.83	1.4	32.20	30.05	125.46	83	2.55	119.81	2.67
	19	50.52	−1.4	32.40	30.23	126.29	+81	−2.54	120.13	−2.66
	23	50.19	1.4	32.61	30.43	127.10	79	2.53	120.45	2.65
	27	49.84	1.4	32.84	30.65	127.89	78	2.52	120.77	2.64
	31	49.46	1.4	33.09	30.88	128.67	75	2.51	121.09	2.63
Feb.	4	49.06	1.5	33.36	31.13	129.42	73	2.50	121.41	2.62
	8	48.64	−1.5	33.64	31.40	130.15	+70	−2.48	121.73	−2.61
	12	48.21	1.5	33.95	31.68	130.85	67	2.47	122.05	2.60
	16	47.76	1.5	34.27	31.98	131.52	65	2.46	122.37	2.59
	20	47.29	1.5	34.61	32.30	132.17	62	2.45	122.69	2.58
	24	46.80	1.6	34.97	32.64	132.79	59	2.44	123.01	2.57
	28	46.30	−1.6	35.34	32.99	133.38	+56	−2.43	123.33	−2.56
Mar.	3	45.79	1.6	35.73	33.35	133.94	51	2.42	123.65	2.55
	7	45.28	1.6	36.14	33.73	134.45	48	2.41	123.97	2.55
	11	44.75	1.7	36.57	34.13	134.93	45	2.40	124.29	2.54
	15	44.22	1.7	37.01	34.54	135.38	40	2.39	124.61	2.53
	19	43.68	−1.7	37.46	34.96	135.78	+36	−2.38	124.93	−2.52
	23	43.15	1.7	37.93	35.40	136.14	31	2.38	125.26	2.51
	27	42.61	1.8	38.41	35.85	136.45	27	2.37	125.58	2.50
	31	42.07	1.8	38.90	36.30	136.72	23	2.36	125.90	2.49
Apr.	4	41.54	1.8	39.40	36.77	136.95	17	2.36	126.22	2.48
	8	41.02	−1.8	39.90	37.24	137.12	+13	−2.35	126.55	−2.47
	12	40.50	1.9	40.41	37.71	137.25	8	2.35	126.87	2.46
	16	40.00	1.9	40.92	38.19	137.33	+ 2	2.34	127.19	2.45
	20	39.51	1.9	41.43	38.66	137.35	− 2	2.34	127.51	2.44
	24	39.03	2.0	41.93	39.13	137.33	7	2.34	127.84	2.43
	28	38.57	−2.0	42.42	39.60	137.26	−12	−2.34	128.16	−2.41
May	2	38.14	2.0	42.91	40.05	137.14	18	2.33	128.48	2.40
	6	37.73	2.0	43.38	40.49	136.96	22	2.33	128.80	2.39
	10	37.34	2.1	43.83	40.91	136.74	26	2.33	129.13	2.38
	14	36.98	2.1	44.26	41.31	136.48	31	2.33	129.45	2.37
	18	36.64	−2.1	44.66	41.68	136.17	−34	−2.33	129.78	−2.36
	22	36.34	2.1	45.03	42.03	135.83	39	2.33	130.10	2.35
	26	36.07	2.1	45.36	42.34	135.44	42	2.33	130.43	2.34
	30	35.84	2.1	45.66	42.62	135.02	44	2.33	130.75	2.33
June	3	35.64	2.2	45.91	42.86	134.58	47	2.33	131.08	2.32
	7	35.48	−2.2	46.12	43.05	134.11	−49	−2.33	131.40	−2.30
	11	35.36	2.2	46.28	43.20	133.62	50	2.33	131.72	2.29
	15	35.28	2.2	46.39	43.30	133.12	51	2.33	132.05	2.28
	19	35.23	2.2	46.45	43.35	132.61	−51	2.33	132.37	2.27
	23	35.23	−2.2	46.46	43.36	132.10		−2.33	132.70	−2.26

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	*i*		Defect of Illum.	Position Angle of		Central Meridian		
				Defect	Axis	System I	System II	Correction for Phase
	°		″	°	°	°	°	°
. .	. . . .		. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
Jan. 3	4.05		0.04	275.78	4.19	152.33	351.71	+0.07
7	4.60	+55	.05	275.25	3.79	63.20	232.06	.09
11	5.13	53	.06	274.76	3.40	334.11	112.44	.11
15	5.65	52	.08	274.29	3.02	245.04	352.85	.14
19	6.16	51	0.09	273.85	2.64	156.00	233.29	+0.17
23	6.65	+49	.11	273.43	2.26	66.99	113.76	.19
27	7.12	47	.13	273.02	1.89	338.01	354.26	.22
31	7.57	45	.14	272.63	1.53	249.07	234.80	.25
Feb. 4	8.00	43	.16	272.26	1.18	160.16	115.36	.28
8	8.41	41	0.18	271.90	0.84	71.29	355.97	+0.31
12	8.79	+38	.20	271.55	0.51	342.45	236.61	.34
16	9.15	36	.22	271.23	0.20	253.65	117.29	.37
20	9.48	33	.24	270.91	359.89	164.89	358.00	.39
24	9.78	30	.25	270.61	359.60	76.16	238.76	.42
28	10.04	26	0.27	270.32	359.33	347.48	119.55	+0.44
Mar. 3	10.27	+23	.29	270.05	359.07	258.84	0.38	.46
7	10.47	20	.30	269.80	358.83	170.23	241.26	.48
11	10.63	16	.31	269.57	358.61	81.67	122.17	.49
15	10.75	12	.32	269.35	358.40	353.16	3.13	.50
19	10.83	8	0.33	269.15	358.21	264.68	244.14	+0.51
23	10.87	+ 4	.34	268.96	358.04	176.25	125.18	.51
27	10.86	− 1	.34	268.80	357.90	87.86	6.27	.51
31	10.81	5	.35	268.66	357.77	359.52	247.40	.51
Apr. 4	10.71	10	.34	268.53	357.67	271.22	128.58	.50
8	10.56	15	0.34	268.43	357.59	182.96	9.80	+0.49
12	10.37	−19	.33	268.35	357.53	94.75	251.07	.47
16	10.12	25	.32	268.28	357.49	6.58	132.37	.45
20	9.83	29	.31	268.24	357.48	278.45	13.72	.42
24	9.48	35	.29	268.21	357.49	190.36	255.11	.39
28	9.09	39	0.27	268.22	357.52	102.32	136.54	+0.36
May 2	8.64	−45	.24	268.22	357.58	14.30	18.01	.32
6	8.15	49	.22	268.25	357.66	286.33	259.51	.29
10	7.60	55	.19	268.29	357.76	198.38	141.05	.25
14	7.02	58	.17	268.35	357.88	110.47	22.61	.21
18	6.39	63	0.14	268.41	358.03	22.58	264.19	+0.18
22	5.72	−67	.11	268.48	358.19	294.71	145.80	.14
26	5.01	71	.09	268.54	358.37	206.86	27.43	.11
30	4.26	75	.06	268.58	358.56	119.02	269.07	.08
June 3	3.49	77	.04	268.58	358.77	31.18	150.71	.05
7	2.70	79	0.03	268.42	358.99	303.35	32.36	+0.03
11	1.89	−81	.01	268.10	359.22	215.51	274.00	+ .01
15	1.06	83	.00	266.85	359.45	127.67	155.64	.00
19	0.23	−83	.00	255.19	359.69	39.80	37.25	.00
23	0.61	..	0.00	96.33	359.93	311.92	278.85	0.00

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0ʰ UNIVERSAL TIME

Date	Light-Time	Stellar Magnitude	Diameter Equat.	Diameter Polar	$A_E+180°$		D_E	$A_S+180°$	D_S
	m		″	″	°		°	°	°
June 23	35.23	−2.2	46.46	43.36	132.10	−51	−2.33	132.70	−2.26
27	35.26	2.2	46.41	43.32	131.59	50	2.32	133.03	2.24
July 1	35.33	2.2	46.31	43.23	131.09	49	2.32	133.35	2.23
5	35.45	2.2	46.17	43.09	130.60	46	2.32	133.68	2.22
9	35.60	2.2	45.97	42.91	130.14	44	2.31	134.00	2.21
13	35.78	−2.2	45.73	42.69	129.70	−40	−2.31	134.33	−2.20
17	36.00	2.1	45.46	42.43	129.30	38	2.30	134.66	2.19
21	36.26	2.1	45.14	42.13	128.92	33	2.30	134.98	2.17
25	36.55	2.1	44.78	41.80	128.59	30	2.29	135.31	2.16
29	36.86	2.1	44.40	41.44	128.29	25	2.28	135.64	2.15
Aug. 2	37.21	−2.1	43.99	41.05	128.04	−20	−2.27	135.96	−2.14
6	37.58	2.1	43.55	40.65	127.84	16	2.26	136.29	2.12
10	37.97	2.0	43.10	40.23	127.68	11	2.25	136.62	2.11
14	38.39	2.0	42.63	39.79	127.57	6	2.24	136.95	2.10
18	38.82	2.0	42.15	39.34	127.51	− 1	2.23	137.27	2.08
22	39.27	−2.0	41.67	38.89	127.50	+ 4	−2.22	137.60	2.07
26	39.74	1.9	41.18	38.43	127.54	10	2.21	137.93	2.06
30	40.22	1.9	40.69	37.97	127.64	14	2.20	138.26	2.04
Sept. 3	40.71	1.9	40.20	37.52	127.78	19	2.19	138.59	2.03
7	41.21	1.9	39.71	37.07	127.97	23	2.18	138.92	2.02
11	41.71	−1.8	39.23	36.62	128.20	+28	−2.17	139.25	−2.00
15	42.22	1.8	38.76	36.18	128.48	33	2.16	139.58	1.99
19	42.73	1.8	38.30	35.75	128.81	38	2.15	139.91	1.98
23	43.24	1.8	37.85	35.33	129.19	41	2.13	140.23	1.96
27	43.74	1.7	37.41	34.92	129.60	45	2.12	140.56	1.95
Oct. 1	44.25	−1.7	36.99	34.52	130.05	+50	−2.10	140.89	−1.94
5	44.74	1.7	36.58	34.14	130.55	53	2.09	141.22	1.92
9	45.23	1.7	36.18	33.77	131.08	56	2.07	141.55	1.91
13	45.71	1.6	35.80	33.42	131.64	60	2.06	141.88	1.90
17	46.17	1.6	35.44	33.08	132.24	63	2.05	142.21	1.88
21	46.63	−1.6	35.10	32.76	132.87	+66	−2.03	142.54	−1.87
25	47.07	1.6	34.77	32.45	133.53	69	2.01	142.88	1.85
29	47.49	1.6	34.46	32.16	134.22	72	2.00	143.21	1.84
Nov. 2	47.90	1.5	34.17	31.89	134.94	74	1.98	143.54	1.82
6	48.28	1.5	33.90	31.64	135.68	77	1.96	143.87	1.81
10	48.65	−1.5	33.64	31.40	136.45	+78	−1.94	144.20	−1.80
14	49.00	1.5	33.40	31.17	137.23	81	1.92	144.53	1.78
18	49.32	1.5	33.18	30.97	138.04	83	1.90	144.86	1.77
22	49.63	1.5	32.98	30.78	138.87	84	1.88	145.20	1.75
26	49.90	1.5	32.79	30.61	139.71	86	1.86	145.53	1.74
30	50.16	−1.4	32.63	30.45	140.57	+87	−1.84	145.86	−1.72
Dec. 4	50.39	1.4	32.48	30.31	141.44	+89	1.81	146.19	1.71
8	50.59	−1.4	32.35	30.19	142.33		−1.79	146.53	−1.69
..	.. ..	. .	. . . .	. . . .	. . . . .		. . .	. . . . .	. . .
..	.. ..	. .	. . . .	. . . .	. . . . .		. . .	. . . . .	. . .

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	i	Diff.	Defect of Illum.	Position Angle of Defect	Position Angle of Axis	Central Meridian System I	Central Meridian System II	Central Meridian Correction for Phase
	°		″	°	°	°	°	°
June 23	0.61		0.00	96.33	359.93	311.92	278.85	0.00
27	1.44	+83	.01	93.22	0.17	224.00	160.42	− .01
July 1	2.27	83	.02	92.54	0.40	136.06	41.95	.02
5	3.08	81	.03	92.33	0.62	48.07	283.45	.04
9	3.86	78	.05	92.28	0.84	320.04	164.90	.06
13	4.63	77	0.07	92.31	1.04	231.97	46.30	−0.09
17	5.36	+73	.10	92.37	1.23	143.84	287.66	.12
21	6.06	70	.13	92.44	1.41	55.66	168.96	.16
25	6.72	66	.15	92.52	1.57	327.42	50.20	.20
29	7.34	62	.18	92.60	1.70	239.12	291.38	.24
Aug. 2	7.92	58	0.21	92.66	1.82	150.77	172.51	−0.27
6	8.45	+53	.24	92.71	1.92	62.34	53.57	.31
10	8.94	49	.26	92.75	1.99	333.86	294.57	.35
14	9.38	44	.28	92.77	2.04	245.32	175.50	.38
18	9.76	38	.30	92.77	2.07	156.71	56.38	.41
22	10.10	34	0.32	92.76	2.07	68.04	297.19	−0.44
26	10.38	+28	.34	92.73	2.05	339.32	177.95	47
30	10.62	24	.35	92.67	2.01	250.53	58.65	.49
Sept. 3	10.81	19	.36	92.60	1.95	161.69	299.29	.51
7	10.95	14	.36	92.51	1.86	72.80	179.88	.52
11	11.04	9	0.36	92.40	1.75	343.86	60.42	−0.53
15.	11.09	+ 5	.36	92.27	1.62	254.87	300.91	.53
19	11.09	0	.36	92.12	1.46	165.83	181.36	.53
23	11.04	− 5	.35	91.96	1.28	76.74	61.76	.53
27	10.96	8	.34	91.78	1.09	347.62	302.12	.52
Oct. 1	10.84	12	0.33	91.58	0.88	258.46	182.44	−0.51
5	10.67	−17	.32	91.36	0.65	169.27	62.73	.50
9	10.47	20	.30	91.13	0.40	80.04	302.98	.48
13	10.24	23	.28	90.89	0.14	350.78	183.21	.46
17	9.97	27	.27	90.63	359.86	261.50	63.41	.43
21	9.67	30	0.25	90.36	359.56	172.19	303.58	−0.41
25	9.34	−33	.23	90.07	359.25	82.86	183.74	.38
29	8.98	36	.21	89.78	358.93	353.51	63.87	.35
Nov. 2	8.59	39	.19	89.47	358.59	264.15	303.99	.32
6	8.18	41	.17	89.15	358.25	174.77	184.09	.29
10	7.75	43	0.15	88.83	357.89	85.38	64.19	−0.26
14	7.29	−46	.13	88.50	357.52	355.98	304.27	.23
18	6.82	47	.12	88.16	357.15	266.58	184.34	.20
22	6.32	50	.10	87.81	356.76	177.17	64.41	.17
26	5.81	51	.08	87.46	356.37	87.75	304.48	.15
30	5.29	52	0.07	87.11	355.97	358.34	184.55	−0.12
Dec. 4	4.75	−54	.06	86.76	355.57	268.93	64.62	.10
8	4.20	−55	0.04	86.41	355.16	179.52	304.69	−0.08
..	....		...	....	.....	.....	.....	...
..	....		...	....	.....	.....	.....	...

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

LONGITUDE OF CENTRAL MERIDIAN OF ILLUMINATED DISK

SYSTEM I

Day (0ʰ U.T.)	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	. . . .	47.1	303.6	158.0	216.6	75.2	136.0	352.6	205.6	258.0	106.2	155.9
2	. . . .	204.9	101.5	315.9	14.6	233.2	294.0	150.5	3.4	55.7	263.8	313.5
3	152.4	2.7	259.3	113.8	172.6	31.2	92.0	308.4	161.2	213.4	61.5	111.2
4	310.1	160.4	57.2	271.7	330.6	189.3	250.0	106.2	318.9	11.1	219.2	268.8
5	107.9	318.2	215.0	69.7	128.6	347.3	48.0	264.1	116.7	168.8	16.8	66.5
6	265.6	116.0	12.9	227.6	286.6	145.3	206.0	62.0	274.5	326.5	174.5	224.1
7	63.3	273.8	170.7	25.5	84.6	303.4	4.0	219.9	72.3	124.2	332.1	. . . .
8	221.0	71.6	328.6	183.4	242.6	101.4	162.0	17.8	230.0	281.9	129.8	. . . .
9	18.7	229.4	126.4	341.4	40.6	259.5	320.0	175.6	27.8	79.6	287.5	. . . .
10	176.5	27.2	284.3	139.3	198.6	57.5	117.9	333.5	185.5	237.3	85.1	. . . .
11	334.2	185.0	82.2	297.3	356.7	215.5	275.9	131.3	343.3	34.9	242.8	. . . .
12	132.0	342.8	240.1	95.2	154.7	13.6	73.9	289.2	141.1	192.6	40.4	. . . .
13	289.7	140.6	37.9	253.2	312.7	171.6	231.9	87.1	298.8	350.3	198.1	. . . .
14	87.4	298.4	195.8	51.1	110.7	329.6	29.8	244.9	96.6	148.0	355.8	. . . .
15	245.2	96.2	353.7	209.1	268.7	127.7	187.8	42.8	254.3	305.7	153.4	. . . .
16	42.9	254.0	151.5	7.0	66.7	285.7	345.7	200.6	52.1	103.4	311.1	. . . .
17	200.7	51.8	309.4	165.0	224.7	83.7	143.7	358.4	209.8	261.1	108.7	. . . .
18	358.4	209.7	107.3	323.0	22.8	241.8	301.6	156.3	7.5	58.7	266.4	. . . .
19	156.2	7.5	265.2	120.9	180.8	39.8	99.6	314.1	165.3	216.4	64.0	. . . .
20	313.9	165.3	63.1	278.9	338.8	197.8	257.5	111.9	323.0	14.1	221.7	. . . .
21	111.7	323.1	221.0	76.9	136.8	355.9	55.5	269.8	120.7	171.8	19.3	. . . .
22	269.4	120.9	18.9	234.8	294.9	153.9	213.4	67.6	278.5	329.5	177.0	. . . .
23	67.2	278.8	176.8	32.8	92.9	311.9	11.3	225.4	76.2	127.1	334.6	. . . .
24	225.0	76.6	334.7	190.8	250.9	109.9	169.3	23.2	233.9	284.8	132.3	. . . .
25	22.7	234.4	132.6	348.7	48.9	268.0	327.2	181.0	31.6	82.5	290.0	. . . .
26	180.5	32.3	290.5	146.7	207.0	66.0	125.1	338.8	189.4	240.2	87.6	. . . .
27	338.2	190.1	88.4	304.7	5.0	224.0	283.0	136.6	347.1	37.8	245.3	. . . .
28	136.0	347.9	246.3	102.7	163.0	22.0	81.0	294.4	144.8	195.5	42.9	. . . .
29	293.8	145.8	44.2	260.7	321.1	180.0	238.9	92.2	302.5	353.2	200.6	. . . .
30	91.6	. . . .	202.1	58.7	119.1	338.0	36.8	250.0	100.2	150.8	358.2	. . . .
31	249.3	. . . .	0.0	. . . .	277.1	. . . .	194.7	47.8	. . . .	308.5	. . . .	. . . .

MOTION OF THE CENTRAL MERIDIAN

	0ʰ	1ʰ	2ʰ	3ʰ	4ʰ	5ʰ	6ʰ	7ʰ	8ʰ	9ʰ	10ʰ	11ʰ
m	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
0	0.0	36.6	73.2	109.7	146.3	182.9	219.5	256.1	292.7	329.2	5.8	42.4
5	3.0	39.6	76.2	112.8	149.4	186.0	222.5	259.1	295.7	332.3	8.9	45.4
10	6.1	42.7	79.3	115.8	152.4	189.0	225.6	262.2	298.7	335.3	11.9	48.5
15	9.1	45.7	82.3	118.9	155.5	192.1	228.6	265.2	301.8	338.4	15.0	51.5
20	12.2	48.8	85.4	121.9	158.5	195.1	231.7	268.3	304.8	341.4	18.0	54.6
25	15.2	51.8	88.4	125.0	161.6	198.1	234.7	271.3	307.9	344.5	21.1	57.6
30	18.3	54.9	91.5	128.0	164.6	201.2	237.8	274.4	310.9	347.5	24.1	60.7
35	21.3	57.9	94.5	131.1	167.7	204.2	240.8	277.4	314.0	350.6	27.2	63.7
40	24.4	61.0	97.6	134.1	170.7	207.3	243.9	280.5	317.0	353.6	30.2	66.8
45	27.4	64.0	100.6	137.2	173.8	210.3	246.9	283.5	320.1	356.7	33.2	69.8
50	30.5	67.1	103.6	140.2	176.8	213.4	250.0	286.6	323.1	359.7	36.3	72.9
55	33.5	70.1	106.7	143.3	179.9	216.4	253.0	289.6	326.2	2.8	39.3	75.9
60	36.6	73.2	109.7	146.3	182.9	219.5	256.1	292.7	329.2	5.8	42.4	79.0

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

LONGITUDE OF CENTRAL MERIDIAN OF ILLUMINATED DISK

SYSTEM II

Day (0h U.T.)	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	....	25.2	60.4	38.2	228.0	210.0	41.9	21.9	358.5	181.9	153.6	334.4
2	....	175.4	210.6	188.5	18.3	0.4	192.3	172.2	148.6	332.0	303.7	124.5
3	351.8	325.5	0.8	338.8	168.7	150.8	342.7	322.5	298.8	122.1	93.7	274.5
4	141.9	115.6	151.1	129.1	319.1	301.2	133.0	112.7	88.9	272.1	243.7	64.5
5	292.0	265.8	301.3	279.4	109.4	91.6	283.4	263.0	239.1	62.2	33.8	214.5
6	82.1	56.0	91.5	69.7	259.8	242.0	73.8	53.3	29.2	212.3	183.8	4.6
7	232.2	206.1	241.7	220.0	50.2	32.4	224.1	203.5	179.4	2.4	333.8	....
8	22.3	356.3	32.0	10.3	200.6	182.8	14.5	353.7	329.5	152.4	123.9	....
9	172.4	146.5	182.2	160.6	350.9	333.2	164.8	144.0	119.6	302.5	273.9	....
10	322.5	296.6	332.4	310.9	141.3	123.6	315.2	294.2	269.7	92.6	63.9	....
11	112.6	86.8	122.7	101.2	291.7	274.0	105.5	84.4	59.9	242.6	214.0	....
12	262.7	236.9	272.9	251.5	82.1	64.4	255.9	234.7	210.0	32.7	4.0	....
13	52.8	27.1	63.2	41.9	232.4	214.8	46.2	24.9	0.1	182.7	154.0	....
14	202.9	177.3	213.4	192.2	22.8	5.2	196.5	175.1	150.2	332.8	304.0	....
15	353.0	327.5	3.6	342.5	173.2	155.6	346.9	325.3	300.4	122.9	94.1	....
16	143.1	117.7	153.9	132.8	323.6	306.0	137.2	115.5	90.5	272.9	244.1	....
17	293.2	267.9	304.2	283.2	114.0	96.4	287.5	265.7	240.6	63.0	34.1	....
18	83.3	58.0	94.4	73.5	264.4	246.8	77.8	56.0	30.7	213.0	184.1	....
19	233.5	208.2	244.7	223.8	54.8	37.3	228.2	206.1	180.8	3.1	334.2	....
20	23.6	358.4	34.9	14.1	205.2	187.6	18.5	356.3	330.9	153.1	124.2	....
21	173.7	148.6	185.2	164.5	355.6	338.0	168.8	146.5	121.0	303.2	274.2	....
22	323.8	298.8	335.4	314.8	145.9	128.4	319.1	296.8	271.1	93.2	64.2	....
23	114.0	89.0	125.7	105.2	296.4	278.8	109.4	86.9	61.2	243.3	214.3	....
24	264.1	239.2	276.0	255.5	86.7	69.2	259.7	237.1	211.3	33.3	4.3	....
25	54.2	29.4	66.2	45.9	237.1	219.6	50.0	27.3	1.4	183.4	154.3	....
26	204.4	179.6	216.5	196.2	27.5	10.0	200.3	177.5	151.5	333.4	304.3	....
27	354.5	329.8	6.8	346.6	177.9	160.4	350.6	327.6	301.6	123.4	94.4	....
28	144.6	120.0	157.1	136.9	328.3	310.8	140.9	117.8	91.7	273.5	244.4	....
29	294.8	270.2	307.4	287.3	118.8	101.2	291.1	268.0	241.8	63.5	34.4	....
30	84.9	....	97.6	77.6	269.2	251.5	81.4	58.2	31.8	213.6	184.4	....
31	235.1	....	247.9	....	59.5	....	231.7	208.3	....	3.6	....	....

MOTION OF THE CENTRAL MERIDIAN

	0^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h
m	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
0	0.0	36.3	72.5	108.8	145.1	181.3	217.6	253.8	290.1	326.4	2.6	38.9
5	3.0	39.3	75.5	111.8	148.1	184.3	220.6	256.9	293.1	329.4	5.7	41.9
10	6.0	42.3	78.6	114.8	151.1	187.4	223.6	259.9	296.1	332.4	8.7	44.9
15	9.1	45.3	81.6	117.9	154.1	190.4	226.6	262.9	299.2	335.4	11.7	48.0
20	12.1	48.4	84.6	120.9	157.1	193.4	229.7	265.9	302.2	338.5	14.7	51.0
25	15.1	51.4	87.6	123.9	160.2	196.4	232.7	268.9	305.2	341.5	17.7	54.0
30	18.1	54.4	90.7	126.9	163.2	199.4	235.7	272.0	308.2	344.5	20.8	57.0
35	21.2	57.4	93.7	129.9	166.2	202.5	238.7	275.0	311.3	347.5	23.8	60.0
40	24.2	60.4	96.7	133.0	169.2	205.5	241.8	278.0	314.3	350.5	26.8	63.1
45	27.2	63.5	99.7	136.0	172.2	208.5	244.8	281.0	317.3	353.6	29.8	66.1
50	30.2	66.5	102.7	139.0	175.3	211.5	247.8	284.1	320.3	356.6	32.8	69.1
55	33.2	69.5	105.8	142.0	178.3	214.6	250.8	287.1	323.3	359.6	35.9	72.1
60	36.3	72.5	108.8	145.1	181.3	217.6	253.8	290.1	326.4	2.6	38.9	75.1

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Light-Time	Stellar Magnitude	Diameter		i	Defect of Illum.	Position Angle of Defect
				Equat.	Polar			
		m		″	″	°	″	°
Jan.	31	90.80	+0.8	15.25	13.65	2.57	0.01	265.49
Feb.	4	90.53	.8	15.30	13.69	2.88	.01	265.16
	8	90.23	.8	15.35	13.73	3.18	.01	264.87
	12	89.90	.8	15.40	13.78	3.47	.01	264.60
	16	89.55	+0.8	15.46	13.84	3.75	0.02	264.36
	20	89.16	.8	15.53	13.90	4.01	.02	264.13
	24	88.76	.8	15.60	13.96	4.26	.02	263.91
	28	88.33	.8	15.68	14.03	4.49	.02	263.71
Mar.	3	87.87	.8	15.76	14.10	4.71	.03	263.52
	7	87.40	+0.8	15.84	14.18	4.91	0.03	263.35
	11	86.91	.8	15.93	14.26	5.08	.03	263.19
	15	86.40	.8	16.03	14.34	5.24	.03	263.03
	19	85.88	.8	16.13	14.43	5.38	.03	262.89
	23	85.35	.8	16.23	14.52	5.49	.04	262.76
	27	84.81	+0.8	16.33	14.61	5.58	0.04	262.64
	31	84.26	.8	16.44	14.70	5.65	.04	262.53
Apr.	4	83.71	.8	16.54	14.80	5.69	.04	262.43
	8	83.16	.8	16.65	14.90	5.71	.04	262.35
	12	82.60	.7	16.76	15.00	5.71	.04	262.27
	16	82.05	+0.7	16.88	15.10	5.68	0.04	262.20
	20	81.50	.7	16.99	15.20	5.62	.04	262.14
	24	80.96	.7	17.10	15.31	5.53	.04	262.10
	28	80.43	.7	17.22	15.41	5.42	.04	262.06
May	2	79.92	.7	17.33	15.51	5.29	.04	262.03
	6	79.42	+0.6	17.44	15.61	5.12	0.03	262.01
	10	78.93	.6	17.54	15.70	4.94	.03	262.00
	14	78.46	.6	17.65	15.79	4.72	.03	261.99
	18	78.02	.6	17.75	15.88	4.49	.03	261.99
	22	77.60	.5	17.85	15.97	4.23	.02	261.99
	26	77.21	+0.5	17.94	16.05	3.94	0.02	262.00
	30	76.84	.5	18.02	16.13	3.64	.02	262.01
June	3	76.51	.5	18.10	16.20	3.32	.01	262.01
	7	76.21	.4	18.17	16.26	2.98	.01	262.00
	11	75.94	.4	18.24	16.32	2.62	.01	261.97
	15	75.70	+0.4	18.29	16.37	2.25	0.01	261.91
	19	75.50	.4	18.34	16.41	1.86	.00	261.79
	23	75.34	.3	18.38	16.45	1.46	.00	261.55
	27	75.22	.3	18.41	16.47	1.06	.00	261.06
July	1	75.14	.3	18.43	16.49	0.65	.00	259.79
	5	75.10	+0.3	18.44	16.50	0.24	0.00	253.78
	9	75.09	+0.3	18.44	16.50	0.18	0.00	96.03

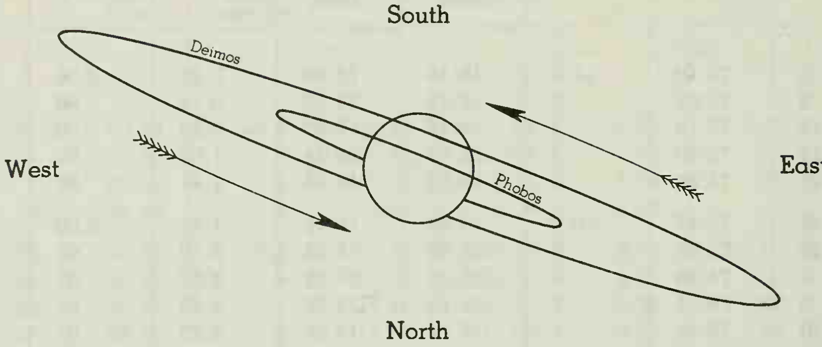
EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0h UNIVERSAL TIME

Date		Light-Time	Stellar Magnitude	Diameter Equat.	Diameter Polar	i	Defect of Illum.	Position Angle of Defect
		m		″	″	°	″	°
July	5	75.10	+0.3	18.44	16.50	0.24	0.00	253.78
	9	75.09	.3	18.44	16.50	0.18	.00	96.03
	13	75.13	.3	18.43	16.50	0.59	.00	87.48
	17	75.20	.3	18.42	16.48	1.01	.00	86.02
	21	75.31	.3	18.39	16.45	1.41	.00	85.46
	25	75.47	+0.3	18.35	16.42	1.81	0.00	85.21
	29	75.66	.4	18.30	16.38	2.19	.01	85.08
Aug.	2	75.88	.4	18.25	16.33	2.57	.01	85.02
	6	76.14	.4	18.19	16.28	2.93	.01	84.99
	10	76.44	.4	18.12	16.21	3.27	.01	84.99
	14	76.77	+0.4	18.04	16.14	3.60	0.02	85.00
	18	77.12	.5	17.96	16.07	3.91	.02	85.01
	22	77.51	.5	17.87	15.99	4.19	.02	85.03
	26	77.92	.5	17.77	15.90	4.45	.03	85.04
	30	78.36	.5	17.67	15.81	4.69	.03	85.05
Sept.	3	78.82	+0.6	17.57	15.72	4.91	0.03	85.06
	7	79.30	.6	17.46	15.63	5.10	.03	85.06
	11	79.80	.6	17.35	15.53	5.27	.04	85.05
	15	80.31	.6	17.24	15.43	5.41	.04	85.03
	19	80.84	.6	17.13	15.33	5.52	.04	85.01
	23	81.37	+0.7	17.02	15.23	5.61	0.04	84.97
	27	81.91	.7	16.91	15.13	5.67	.04	84.93
Oct.	1	82.46	.7	16.79	15.03	5.70	.04	84.87
	5	83.01	.7	16.68	14.93	5.71	.04	84.81
	9	83.56	.7	16.57	14.83	5.69	.04	84.74
	13	84.11	+0.7	16.46	14.73	5.65	0.04	84.65
	17	84.66	.7	16.36	14.64	5.59	.04	84.56
	21	85.20	.8	16.26	14.55	5.50	.04	84.46
	25	85.73	.8	16.16	14.46	5.38	.03	84.35
	29	86.24	.8	16.06	14.37	5.25	.03	84.23
Nov.	2	86.74	+0.8	15.97	14.29	5.09	0.03	84.10
	6	87.23	.8	15.88	14.21	4.92	.03	83.96
	10	87.70	.8	15.79	14.13	4.72	.03	83.82
	14	88.15	.8	15.71	14.06	4.51	.02	83.67
	18	88.58	.8	15.63	13.99	4.27	.02	83.51
	22	88.99	+0.8	15.56	13.93	4.03	0.02	83.34
	26	89.37	.8	15.50	13.87	3.76	.02	83.16
	30	89.72	.8	15.44	13.81	3.48	.01	82.98
Dec.	4	90.05	.8	15.38	13.76	3.19	.01	82.79
	8	90.35	.8	15.33	13.72	2.89	.01	82.60
	12	90.62	+0.8	15.28	13.68	2.58	0.01	82.40
	..	....	..	....	....	...	...	....

384951 O - 58 - 23

APPARENT ORBITS OF THE SATELLITES AT DATE OF OPPOSITION, DECEMBER 30



Name		Sidereal Period		
		h	m	s
I	Phobos	7	39	13.85
II	Deimos	30	17	54.87

DEIMOS

UNIVERSAL TIME OF GREATEST EASTERN ELONGATION

	d	h		d	h		d	h		d	h		d	h
	..	...	Dec.	10	13.3	Dec.	16	20.6	Dec.	23	04.0	Dec.	29	11.2
Dec.	5	12.1		11	19.6		18	02.9		24	10.2		30	17.5
	6	18.4		13	01.8		19	09.2		25	16.5		31	23.7
	8	00.7		14	08.1		20	15.4		26	22.8		..	...
	9	07.0		15	14.4		21	21.7		28	05.0		..	...

DEIMOS

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Time from Eastern Elongation	p_1	F	Time from Eastern Elongation	p_1	F	Time from Eastern Elongation	p_1	F	Time from Eastern Elongation	p_1	F
h m	°		h m	°		h m	°		h m	°	
0 00	69.0	1.000	8 00	202.5	0.128	16 00	250.0	0.985	24 00	50.0	0.277
0 40	69.7	0.991	8 40	227.0	0.242	16 40	250.7	0.951	24 40	56.7	0.401
1 20	70.5	0.962	9 20	235.3	0.367	17 20	251.6	0.900	25 20	60.2	0.521
2 00	71.4	0.916	10 00	239.4	0.489	18 00	252.6	0.832	26 00	62.4	0.632
2 40	72.3	0.852	10 40	241.9	0.603	18 40	253.8	0.748	26 40	64.0	0.732
3 20	73.4	0.773	11 20	243.6	0.706	19 20	255.3	0.650	27 20	65.2	0.819
4 00	74.8	0.679	12 00	244.9	0.796	20 00	257.4	0.541	28 00	66.2	0.890
4 40	76.7	0.572	12 40	246.0	0.872	20 40	260.6	0.423	28 40	67.1	0.944
5 20	79.5	0.456	13 20	246.9	0.931	21 20	266.4	0.298	29 20	67.9	0.980
6 00	84.4	0.333	14 00	247.7	0.972	22 00	280.6	0.175	30 00	68.7	0.998
6 40	95.1	0.209	14 40	248.5	0.995	22 40	331.7	0.093	30 40	69.4	0.997
7 20	130.8	0.107	15 20	249.2	0.999	23 20	32.7	0.156			

Date (0h U.T.)	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	Date (0h U.T.)	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	Date (0h U.T.)	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	Date (0h U.T.)	p_2	$\frac{a}{\Delta}$
	°	″		°	″		°	″		°	″
..	. .	. . .	Dec. 12	+4.1	51.8	Dec. 19	+2.8	53.0	Dec. 26	+1.3	53.3
Dec. 6	+5.1	50.3	13	4.0	52.0	20	2.6	53.1	27	1.0	53.3
7	4.9	50.6	14	3.8	52.2	21	2.4	53.2	28	0.8	53.3
8	4.8	50.8	15	3.6	52.4	22	2.2	53.2	29	0.5	53.2
9	4.6	51.1	16	3.4	52.6	23	1.9	53.3	30	0.3	53.1
10	+4.5	51.3	17	+3.2	52.7	24	+1.7	53.3	31	+0.1	53.0
11	+4.3	51.6	18	+3.0	52.9	25	+1.5	53.3	32	−0.1	52.9

Position angle of satellite is p_1+p_2

Apparent distance of satellite is $F\frac{a}{\Delta}$

PHOBOS

UNIVERSAL TIME OF GREATEST EASTERN ELONGATION

	d	h		d	h		d	h		d	h		d	h
	..	...	Dec.	10	15.5	Dec.	16	01.6	Dec.	21	11.7	Dec.	26	21.8
Dec.	5	13.1		10	23.2		16	09.2		21	19.3		27	05.4
	5	20.7		11	06.8		16	16.9		22	03.0		27	13.1
	6	04.4		11	14.5		17	00.6		22	10.6		27	20.7
	6	12.0		11	22.1		17	08.2		22	18.3		28	04.4
	6	19.7		12	05.8		17	15.9		23	01.9		28	12.0
	7	03.3		12	13.5		17	23.5		23	09.6		28	19.7
	7	11.0		12	21.1		18	07.2		23	17.2		29	03.3
	7	18.6		13	04.8		18	14.8		24	00.9		29	11.0
	8	02.3		13	12.4		18	22.5		24	08.6		29	18.6
	8	10.0		13	20.0		19	06.1		24	16.2		30	02.3
	8	17.6		14	03.7		19	13.8		24	23.8		30	09.9
	9	01.3		14	11.3		19	21.4		25	07.5		30	17.6
	9	08.9		14	19.0		20	05.1		25	15.2		31	01.2
	9	16.6		15	02.6		20	12.7		25	22.8		31	08.9
	10	00.2		15	10.3		20	20.4		26	06.5		31	16.5
	10	07.9		15	18.0		21	04.0		26	14.1		32	00.2

PHOBOS

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

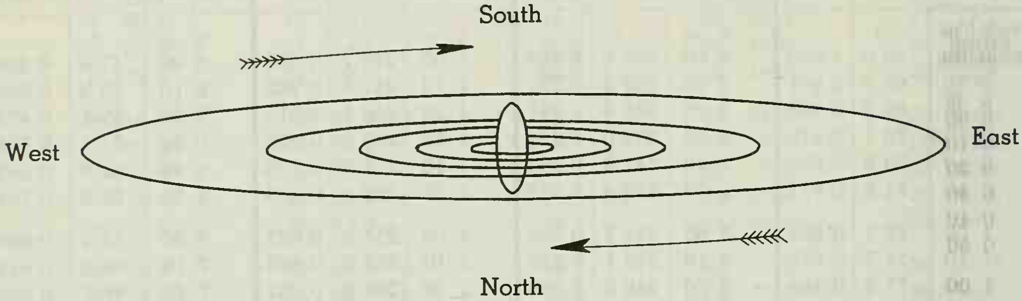
Time from Eastern Elongation	p_1	F	Time from Eastern Elongation	p_1	F	Time from Eastern Elongation	p_1	F	Time from Eastern Elongation	p_1	F
h m	°		h m	°		h m	°		h m	°	
0 00	68.0	1.000	2 00	198.6	0.109	4 00	248.7	0.990	6 00	47.0	0.226
0 10	68.7	0.991	2 10	226.5	0.221	4 10	249.4	0.962	6 10	55.2	0.352
0 20	69.3	0.963	2 20	235.0	0.347	4 20	250.1	0.915	6 20	59.1	0.473
0 30	70.1	0.918	2 30	239.0	0.469	4 30	250.9	0.852	6 30	61.4	0.588
0 40	70.9	0.855	2 40	241.3	0.584	4 40	251.9	0.773	6 40	63.0	0.692
0 50	71.9	0.777	2 50	243.0	0.688	4 50	253.2	0.680	6 50	64.2	0.784
1 00	73.1	0.684	3 00	244.2	0.780	5 00	254.8	0.575	7 00	65.2	0.860
1 10	74.7	0.579	3 10	245.1	0.858	5 10	257.3	0.460	7 10	66.0	0.922
1 20	77.2	0.464	3 20	246.0	0.920	5 20	261.5	0.337	7 20	66.7	0.966
1 30	81.2	0.342	3 30	246.7	0.964	5 30	270.6	0.212	7 30	67.4	0.992
1 40	90.0	0.217	3 40	247.4	0.991	5 40	301.9	0.102	7 40	68.1	1.000
1 50	119.6	0.105	3 50	248.0	1.000	5 50	20.6	0.113			

Date (0^h U.T.)	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	Date (0^h U.T.)	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	Date (0^h U.T.)	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	Date (0^h U.T.)	p_2	$\frac{a}{\Delta}$
	°	″		°	″		°	″		°	″
..	. .	. . .	Dec. 12	+3.8	20.7	Dec. 19	+2.5	21.2	Dec. 26	+1.0	21.3
Dec. 6	+4.7	20.1	13	3.6	20.8	20	2.3	21.2	27	0.8	21.3
7	4.5	20.2	14	3.5	20.9	21	2.1	21.2	28	0.5	21.3
8	4.4	20.3	15	3.3	20.9	22	1.9	21.3	29	0.3	21.3
9	4.2	20.4	16	3.1	21.0	23	1.6	21.3	30	+0.1	21.2
10	+4.1	20.5	17	+2.9	21.1	24	+1.4	21.3	31	-0.1	21.2
11	+3.9	20.6	18	+2.7	21.1	25	+1.2	21.3	32	-0.3	21.1

Position angle of satellite is p_1+p_2.

Apparent distance of satellite is $F\frac{a}{\Delta}$

APPARENT ORBITS OF SATELLITES I–V, ELONGATED IN THE RATIO OF THREE TO ONE IN THE DIRECTION OF THEIR MINOR AXES, AT DATE OF OPPOSITION, JUNE 20.



	Name	Mean Synodic Period		Name	Sidereal Period
		d h m s	d		d
V		0 11 57 27.619 =	0.498 236 33	X	254
I	Io	1 18 28 35.946 =	1.769 860 49	XII	631
II	Europa	3 13 17 53.736 =	3.554 094 17	XI	692
III	Ganymede	7 03 59 35.856 =	7.166 387 22	VIII	739
IV	Callisto	16 18 05 06.916 =	16.753 552 27	IX	758
VI			266.00		
VII			276.67		

SATELLITE V

UNIVERSAL TIME OF EVERY TWENTIETH GREATEST ELONGATION

Eastern Elongation						Western Elongation					
	d	h		d	h		d	h		d	h
Apr.	1	12.7	June	30	04.6	Apr.	1	18.7	June	30	10.5
	11	11.8	July	10	03.7		11	17.8	July	10	09.6
	21	11.0		20	02.8		21	16.9		20	08.7
May	1	10.1		30	01.9	May	1	16.0		30	07.8
	11	09.2	Aug.	9	01.0		11	15.1	Aug.	9	07.0
	21	08.2		19	00.1		21	14.2		19	06.1
	31	07.3		28	23.3		31	13.3		29	05.3
June	10	06.4	Sept.	7	22.4	June	10	12.4	Sept.	8	04.4
	20	05.5		..	...		20	11.5		..	...

MULTIPLES OF THE MEAN SYNODIC PERIOD

	d	h		d	h		d	h		d	h
1 . . .	0	12.0	6 . . .	2	23.7	11 . . .	5	11.5	16 . . .	7	23.3
2 . . .	0	23.9	7 . . .	3	11.7	12 . . .	5	23.5	17 . . .	8	11.3
3 . . .	1	11.9	8 . . .	3	23.7	13 . . .	6	11.4	18 . . .	8	23.2
4 . . .	1	23.8	9 . . .	4	11.6	14 . . .	6	23.4	19 . . .	9	11.2
5 . . .	2	11.8	10 . . .	4	23.6	15 . . .	7	11.4	20 . . .	9	23.2

DIFFERENTIAL COORDINATES OF SATELLITE VI FOR 0^h U.T.

Date	$\alpha_{VI}-\alpha_{Jup.}$	$\delta_{VI}-\delta_{Jup.}$	Date	$\alpha_{VI}-\alpha_{Jup.}$	$\delta_{VI}-\delta_{Jup.}$	Date	$\alpha_{VI}-\alpha_{Jup.}$	$\delta_{VI}-\delta_{Jup.}$
	m s	′		m s	′		m s	′
..	. ..	. . .	May 10	−4 20	+28.9	Aug. 18	+2 34	−10.8
Feb. 4	+1 12	−17.9	14	4 22	30.2	22	2 44	13.6
8	0 58	16.7	18	4 21	31.3	26	2 50	16.1
12	0 44	15.4	22	4 19	32.2	30	2 54	18.3
16	0 30	13.9	26	4 14	32.9	Sept. 3	2 55	20.1
20	+0 15	−12.2	30	−4 06	+33.4	7	+2 54	−21.6
24	−0 01	10.4	June 3	3 56	33.6	11	2 50	22.7
28	0 17	8.5	7	3 44	33.5	15	2 43	23.4
Mar. 3	0 34	6.4	11	3 30	33.1	19	2 34	23.7
7	0 51	4.3	15	3 13	32.4	23	2 24	23.6
11	−1 08	− 2.1	19	−2 54	+31.4	27	+2 12	−23.2
15	1 25	+ 0.1	23	2 33	30.0	Oct. 1	1 59	22.5
19	1 42	2.3	27	2 10	28.3	5	1 45	21.5
23	1 59	4.6	July 1	1 47	26.3	9	1 31	20.2
27	2 15	6.9	5	1 22	24.0	13	1 16	18.8
31	−2 31	+ 9.2	9	−0 56	+21.5	17	+1 00	−17.2
Apr. 4	2 47	11.4	13	0 30	18.7	21	0 45	15.4
8	3 02	13.7	17	−0 05	15.7	25	0 29	13.6
12	3 16	15.9	21	+0 20	12.5	29	+0 14	11.6
16	3 29	18.0	25	0 45	9.1	Nov. 2	−0 01	9.6
20	−3 42	+20.1	29	+1 08	5.7	6	−0 16	− 7.6
24	3 53	22.0	Aug. 2	1 29	+ 2.2	10	0 30	5.6
28	4 02	23.9	6	1 49	− 1.2	14	0 44	3.6
May 2	4 10	25.7	10	2 07	4.5	18	−0 57	− 1.7
6	−4 16	+27.4	14	+2 22	− 7.7	..	. ..	. . .

DIFFERENTIAL COORDINATES OF SATELLITE VII FOR 0^h U.T.

Date	$\alpha_{VII}-\alpha_{Jup.}$	$\delta_{VII}-\delta_{Jup.}$	Date	$\alpha_{VII}-\alpha_{Jup.}$	$\delta_{VII}-\delta_{Jup.}$	Date	$\alpha_{VII}-\alpha_{Jup.}$	$\delta_{VII}-\delta_{Jup.}$
	m s	′		m s	′		m s	′
..	. ..	. . .	May 10	+3 50	+10.9	Aug. 18	+0 37	−30.8
Feb. 4	−2 48	− 1.5	14	4 09	8.7	22	+0 14	29.9
8	2 50	+ 0.9	18	4 25	6.4	26	−0 08	28.8
12	2 50	3.2	22	4 39	3.9	30	0 29	27.5
16	2 48	5.3	26	4 51	+ 1.4	Sept. 3	0 49	26.0
20	−2 44	+ 7.4	30	+5 01	− 1.2	7	−1 08	−24.4
24	2 37	9.5	June 3	5 08	3.8	11	1 26	22.7
28	2 28	11.5	7	5 12	6.4	15	1 42	20.8
Mar. 3	2 16	13.4	11	5 14	9.0	19	1 57	18.9
7	2 02	15.1	15	5 13	11.5	23	2 11	16.9
11	−1 46	+16.5	19	+5 09	−14.0	27	−2 23	−14.7
15	1 28	17.7	23	5 03	16.4	Oct. 1	2 33	12.6
19	1 08	18.7	27	4 55	18.7	5	2 41	10.4
23	0 47	19.5	July 1	4 44	21.0	9	2 48	8.1
27	0 26	20.1	5	4 31	23.1	13	2 53	5.7
31	−0 03	+20.5	9	+4 16	−25.0	17	−2 57	− 3.4
Apr. 4	+0 20	20.6	13	3 59	26.7	21	2 58	− 1.1
8	0 44	20.5	17	3 40	28.3	25	2 57	+ 1.2
12	1 08	20.1	21	3 19	29.6	29	2 54	3.5
16	1 32	19.5	25	2 57	30.7	Nov. 2	2 50	5.7
20	+1 57	+18.7	29	+2 34	−31.5	6	−2 43	+ 7.7
24	2 21	17.6	Aug. 2	2 11	32.0	10	2 34	9.6
28	2 45	16.3	6	1 47	32.1	14	2 24	11.3
May 2	3 08	14.7	10	1 23	31.9	18	−2 12	+12.7
6	+3 30	+12.9	14	+1 00	−31.5	..	. ..	. . .

UNIVERSAL TIME OF SUPERIOR GEOCENTRIC CONJUNCTION

SATELLITE I

	d	h	m		d	h	m		d	h	m		d	h	m
Jan.	1	09	56	Mar.	28	03	58	June	22	19	47	Sept.	17	11	58
	3	04	27		29	22	26		24	14	13		19	06	26
	4	22	57		31	16	54		26	08	39		21	00	55
	6	17	27	Apr.	2	11	22		28	03	05		22	19	24
	8	11	57		4	05	50		29	21	31		24	13	53
	10	06	28		6	00	18	July	1	15	57		26	08	22
	12	00	58		7	18	46		3	10	23		28	02	51
	13	19	28		9	13	14		5	04	49		29	21	20
	15	13	58		11	07	41		6	23	15	Oct.	1	15	50
	17	08	28		13	02	09		8	17	41		3	10	19
	19	02	58		14	20	36		10	12	08		5	04	48
	20	21	28		16	15	04		12	06	34		6	23	18
	22	15	58		18	09	31		14	01	00		8	17	47
	24	10	28		20	03	59		15	19	26		10	12	16
	26	04	58		21	22	26		17	13	53		12	06	46
	27	23	28		23	16	53		19	08	19		14	01	16
	29	17	58		25	11	20		21	02	46		15	19	45
	31	12	28		27	05	47		22	21	12		17	14	15
Feb.	2	06	58		29	00	14		24	15	39		19	08	45
	4	01	27		30	18	41		26	10	05		21	03	14
	5	19	57	May	2	13	08		28	04	32		22	21	44
	7	14	27		4	07	35		29	22	59		24	16	14
	9	08	56		6	02	02		31	17	26		26	10	44
	11	03	26		7	20	28	Aug.	2	11	53		28	05	14
	12	21	55		9	14	55		4	06	20		29	23	44
	14	16	25		11	09	22		6	00	47		31	18	14
	16	10	54		13	03	48		7	19	14	Nov.	2	12	44
	18	05	24		14	22	15		9	13	41		4	07	14
	19	23	53		16	16	41		11	08	08		6	01	44
	21	18	23		18	11	07		13	02	36		7	20	14
	23	12	52		20	05	34		14	21	03		9	14	44
	25	07	21		22	00	00		16	15	31		11	09	14
	27	01	50		23	18	26		18	09	58		13	03	44
	28	20	19		25	12	52		20	04	26		14	22	14
Mar.	1	14	49		27	07	18		21	22	53		16	16	45
	3	09	18		29	01	44		23	17	21		18	11	15
	5	03	47		30	20	10		25	11	49		20	05	45
	6	22	15	June	1	14	36		27	06	17		22	00	16
	8	16	44		3	09	02		29	00	45		23	18	46
	10	11	13		5	03	28		30	19	13		25	13	16
	12	05	42		6	21	54	Sept.	1	13	41		27	07	47
	14	00	11		8	16	20		3	08	10		29	02	17
	15	18	39		10	10	46		5	02	38		30	20	48
	17	13	08		12	05	12		6	21	06	Dec.	2	15	18
	19	07	36		13	23	38		8	15	35		4	09	48
	21	02	05		15	18	04		10	10	03		6	04	19
	22	20	33		17	12	30		12	04	32		7	22	49
	24	15	02		19	06	56		13	23	00		9	17	20
	26	09	30		21	01	22		15	17	29		..	..	..

UNIVERSAL TIME OF SUPERIOR GEOCENTRIC CONJUNCTION

SATELLITE II

	d	h	m		d	h	m		d	h	m		d	h	m
Jan.	2	10	26	Mar.	31	08	10	June	28	01	42	Sept.	24	20	18
	5	23	50	Apr.	3	21	26	July	1	14	50		28	09	39
	9	13	13		7	10	42		5	03	59	Oct.	1	22	59
	13	02	37		10	23	57		8	17	07		5	12	20
	16	16	00		14	13	12		12	06	16		9	01	41
	20	05	23		18	02	26		15	19	25		12	15	03
	23	18	46		21	15	40		19	08	35		16	04	24
	27	08	09		25	04	53		22	21	45		19	17	47
	30	21	31		28	18	05		26	10	56		23	07	09
Feb.	3	10	54	May	2	07	18		30	00	06		26	20	32
	7	00	16		5	20	29	Aug.	2	13	18		30	09	55
	10	13	38		9	09	41		6	02	30	Nov.	2	23	19
	14	02	59		12	22	51		9	15	43		6	12	42
	17	16	21		16	12	01		13	04	56		10	02	06
	21	05	42		20	01	11		16	18	10		13	15	29
	24	19	03		23	14	21		20	07	24		17	04	54
	28	08	23		27	03	29		23	20	40		20	18	18
Mar.	2	21	43		30	16	38		27	09	55		24	07	42
	6	11	03	June	3	05	46		30	23	11		27	21	06
	10	00	22		6	18	55	Sept.	3	12	28	Dec.	1	10	31
	13	13	41		10	08	02		7	01	45		4	23	55
	17	03	00		13	21	11		10	15	02		8	13	20
	20	16	18		17	10	18		14	04	21		..	..	..
	24	05	36		20	23	26		17	17	39				
	27	18	53		24	12	34		21	06	59				

SATELLITE III

	d	h	m		d	h	m		d	h	m		d	h	m
Jan.	2	17	25	Apr.	5	00	14	July	6	21	10	Oct.	7	21	46
	9	21	52		12	04	03		14	00	30		15	01	59
	17	02	17		19	07	48		21	03	53		22	06	15
	24	06	40		26	11	27		28	07	20		29	10	33
	31	11	02	May	3	15	02	Aug.	4	10	51	Nov.	5	14	54
Feb.	7	15	22		10	18	33		11	14	25		12	19	17
	14	19	40		17	22	00		18	18	05		19	23	41
	21	23	55		25	01	24		25	21	49		27	04	08
	29	04	08	June	1	04	44	Sept.	2	01	39	Dec.	4	08	36
Mar.	7	08	16		8	08	03		9	05	32		..	..	..
	14	12	21		15	11	19		16	09	30				
	21	16	23		22	14	35		23	13	32				
	28	20	20		29	17	52		30	17	37				

SATELLITE IV

	d	h	m		d	h	m		d	h	m		d	h	m
Jan.	0	08	03	Apr.	10	03	30	July	18	21	44	Oct.	27	06	27
	17	04	33		26	20	06	Aug.	4	12	57	Nov.	13	02	28
Feb.	3	00	44	May	13	11	46		21	05	05		29	22	54
	19	20	27		30	02	37	Sept.	6	22	09		..	..	..
Mar.	7	15	34	June	15	16	58		23	16	09				
	24	09	58	July	2	07	11	Oct.	10	10	58				

UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

JANUARY

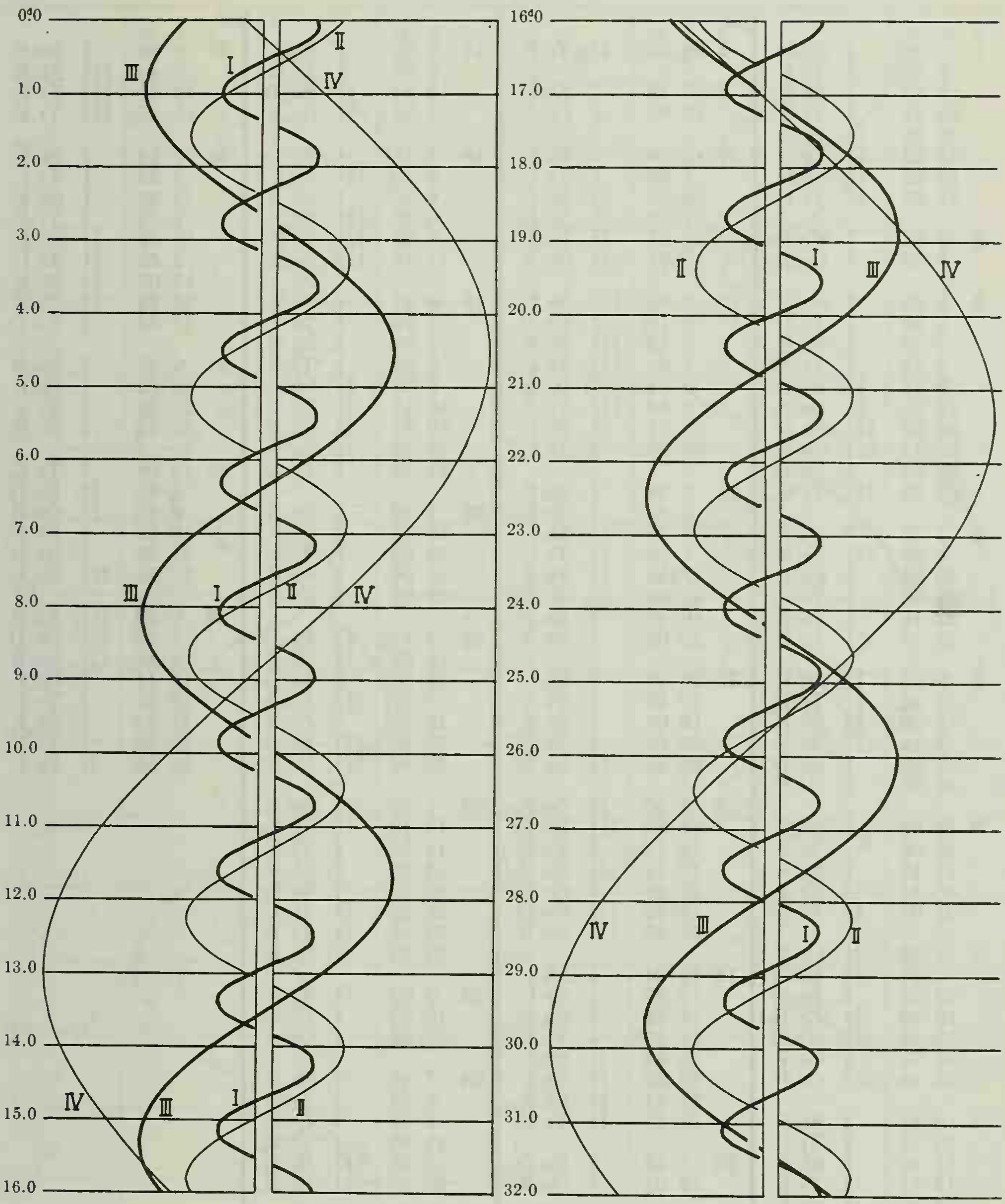
d	h	m	
0	11	07	I. Sh.I.
	11	32	I. Tr.I.
	13	18	I. Sh.E.
	13	44	I. Tr.E.
	13	50	II. Sh.I.
	14	43	II. Tr.I.
	16	18	II. Sh.E.
	17	13	II. Tr.E.
1	8	23	I. Ec.D.
	11	03	I. Oc.R.
2	5	35	I. Sh.I.
	6	02	I. Tr.I.
	7	46	I. Sh.E.
	8	14	I. Tr.E.
	8	17	II. Ec.D.
	11	41	II. Oc.R.
	14	11	III. Ec.D.
	18	47	III. Oc.R.
3	2	51	I. Ec.D.
	5	33	I. Oc.R.
4	0	04	I. Sh.I.
	0	33	I. Tr.I.
	2	14	I. Sh.E.
	2	44	I. Tr.E.
	3	09	II. Sh.I.
	4	08	II. Tr.I.
	5	37	II. Sh.E.
	6	39	II. Tr.E.
	21	20	I. Ec.D.
5	0	03	I. Oc.R.
	18	32	I. Sh.I.
	19	03	I. Tr.I.
	20	43	I. Sh.E.
	21	14	I. Tr.E.
	21	33	II. Ec.D.
6	1	05	II. Oc.R.
	4	13	III. Sh.I.
	6	18	III. Tr.I.
	6	49	III. Sh.E.
	9	01	III. Tr.E.
	15	48	I. Ec.D.
	18	33	I. Oc.R.
7	13	00	I. Sh.I.
	13	33	I. Tr.I.
	15	11	I. Sh.E.
	15	44	I. Tr.E.
	16	27	II. Sh.I.
	17	33	II. Tr.I.
	18	55	II. Sh.E.
	20	04	II. Tr.E.
8	10	17	I. Ec.D.
	13	04	I. Oc.R.
9	7	29	I. Sh.I.
	8	03	I. Tr.I.
	9	40	I. Sh.E.
	10	14	I. Tr.E.
	10	50	II. Ec.D.
	14	28	II. Oc.R.
	18	09	III. Ec.D.
	23	14	III. Oc.R.
10	4	45	I. Ec.D.
	7	34	I. Oc.R.
11	1	57	I. Sh.I.
	2	33	I. Tr.I.
	4	08	I. Sh.E.
	4	44	I. Tr.E.
	5	45	II. Sh.I.
	6	58	II. Tr.I.
	8	14	II. Sh.E.
	9	30	II. Tr.E.
	23	14	I. Ec.D.
12	2	04	I. Oc.R.
	20	25	I. Sh.I.
	21	03	I. Tr.I.
	22	36	I. Sh.E.
	23	14	I. Tr.E.
13	0	07	II. Ec.D.
	3	52	II. Oc.R.
	8	11	III. Sh.I.
	10	43	III. Tr.I.
	10	48	III. Sh.E.
	13	27	III. Tr.E.
	17	42	I. Ec.D.
	20	34	I. Oc.R.
14	14	54	I. Sh.I.
	15	33	I. Tr.I.
	17	05	I. Sh.E.
	17	44	I. Tr.E.
	19	03	II. Sh.I.
	20	22	II. Tr.I.
	21	32	II. Sh.E.
	22	54	II. Tr.E.
15	12	11	I. Ec.D.
	15	04	I. Oc.R.
16	9	22	I. Sh.I.
	10	03	I. Tr.I.
	11	33	I. Sh.E.
	12	14	I. Tr.E.
	13	23	II. Ec.D.
	17	15	II. Oc.R.
16	22	07	III. Ec.D.
17	0	46	III. Ec.R.
	0	54	III. Oc.D.
	3	39	III. Oc.R.
	6	39	I. Ec.D.
	9	34	I. Oc.R.
18	3	51	I. Sh.I.
	4	33	I. Tr.I.
	6	01	I. Sh.E.
	6	44	I. Tr.E.
	8	21	II. Sh.I.
	9	47	II. Tr.I.
	10	50	II. Sh.E.
	12	19	II. Tr.E.
19	1	08	I. Ec.D.
	4	04	I. Oc.R.
	22	19	I. Sh.I.
	23	02	I. Tr.I.
20	0	30	I. Sh.E.
	1	14	I. Tr.E.
	2	40	II. Ec.D.
	6	39	II. Oc.R.
	12	09	III. Sh.I.
	14	47	III. Sh.E.
	15	08	III. Tr.I.
	17	52	III. Tr.E.
	19	36	I. Ec.D.
	22	34	I. Oc.R.
21	16	47	I. Sh.I.
	17	32	I. Tr.I.
	18	58	I. Sh.E.
	19	44	I. Tr.E.
	21	39	II. Sh.I.
	23	11	II. Tr.I.
22	0	08	II. Sh.E.
	1	43	II. Tr.E.
	14	05	I. Ec.D.
	17	04	I. Oc.R.
23	11	16	I. Sh.I.
	12	02	I. Tr.I.
	13	26	I. Sh.E.
	14	14	I. Tr.E.
	15	57	II. Ec.D.
	20	02	II. Oc.R.
24	2	05	III. Ec.D.
	4	45	III. Ec.R.
	5	17	III. Oc.D.
	8	03	III. Oc.R.
	8	33	I. Ec.D.
	11	34	I. Oc.R.
25	5	44	I. Sh.I.
	6	32	I. Tr.I.
	7	55	I. Sh.E.
	8	43	I. Tr.E.
	10	57	II. Sh.I.
	12	35	II. Tr.I.
	13	26	II. Sh.E.
	15	07	II. Tr.E.
26	3	02	I. Ec.D.
	6	04	I. Oc.R.
27	0	12	I. Sh.I.
	1	02	I. Tr.I.
	2	23	I. Sh.E.
	3	13	I. Tr.E.
	5	14	II. Ec.D.
	9	25	II. Oc.R.
	16	07	III. Sh.I.
	18	46	III. Sh.E.
	19	30	III. Tr.I.
	21	30	I. Ec.D.
	22	15	III. Tr.E.
28	0	34	I. Oc.R.
	18	41	I. Sh.I.
	19	31	I. Tr.I.
	20	52	I. Sh.E.
	21	43	I. Tr.E.
29	0	15	II. Sh.I.
	1	59	II. Tr.I.
	2	44	II. Sh.E.
	4	31	II. Tr.E.
	15	59	I. Ec.D.
	19	04	I. Oc.R.
30	13	09	I. Sh.I.
	14	01	I. Tr.I.
	15	20	I. Sh.E.
	16	13	I. Tr.E.
	18	30	II. Ec.D.
	22	47	II. Oc.R.
31	6	03	III. Ec.D.
	8	43	III. Ec.R.
	9	39	III. Oc.D.
	10	27	I. Ec.D.
	12	26	III. Oc.R.
	13	34	I. Oc.R.

I. Jan. 17	II. Jan. 16	III. Jan. 16–17	IV
$x_1 = -1.6$, $y_1 = -0.3$	$x_1 = -1.8$, $y_1 = -0.5$	$x_1 = -2.3$, $y_1 = -0.6$ $x_2 = -0.8$, $y_2 = -0.6$	No eclipse

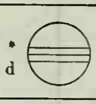
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR JANUARY

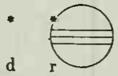
UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES

I
W


E

III
W


E

II
W

E

IV
W
No eclipse
E

UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

FEBRUARY

d	h	m	
1	7	37	I. Sh.I.
	8	31	I. Tr.I.
	9	48	I. Sh.E.
	10	42	I. Tr.E.
	13	33	II. Sh.I.
	15	22	II. Tr.I.
	16	02	II. Sh.E.
	17	55	II. Tr.E.
2	4	56	I. Ec.D.
	8	04	I. Oc.R.
3	2	06	I. Sh.I.
	3	01	I. Tr.I.
	4	17	I. Sh.E.
	5	12	I. Tr.E.
	7	47	II. Ec.D.
	12	10	II. Oc.R.
	20	05	III. Sh.I.
	22	44	III. Sh.E.
	23	24	I. Ec.D.
	23	50	III. Tr.I.
4	2	34	I. Oc.R.
	2	36	III. Tr.E.
	20	34	I. Sh.I.
	21	30	I. Tr.I.
	22	45	I. Sh.E.
	23	42	I. Tr.E.
5	2	51	II. Sh.I.
	4	45	II. Tr.I.
	5	20	II. Sh.E.
	7	18	II. Tr.E.
	17	53	I. Ec.D.
	21	03	I. Oc.R.
6	15	02	I. Sh.I.
	16	00	I. Tr.I.
	17	13	I. Sh.E.
	18	11	I. Tr.E.
	21	04	II. Ec.D.
7	1	32	II. Oc.R.
	10	01	III. Ec.D.
	12	21	I. Ec.D.
	12	42	III. Ec.R.
	13	58	III. Oc.D.
	15	33	I. Oc.R.
	16	46	III. Oc.R.
8	9	31	I. Sh.I.
	10	29	I. Tr.I.
	11	42	I. Sh.E.
	12	41	I. Tr.E.
	16	09	II. Sh.I.
	18	08	II. Tr.I.
	18	38	II. Sh.E.

d	h	m	
8	20	41	II. Tr.E.
9	6	49	I. Ec.D.
	10	03	I. Oc.R.
10	3	59	I. Sh.I.
	4	59	I. Tr.I.
	6	10	I. Sh.E.
	7	10	I. Tr.E.
	10	21	II. Ec.D.
	14	54	II. Oc.R.
11	0	02	III. Sh.I.
	1	18	I. Ec.D.
	2	42	III. Sh.E.
	4	08	III. Tr.I.
	4	32	I. Oc.R.
	6	54	III. Tr.E.
	22	27	I. Sh.I.
	23	28	I. Tr.I.
12	0	38	I. Sh.E.
	1	40	I. Tr.E.
	5	26	II. Sh.I.
	7	30	II. Tr.I.
	7	56	II. Sh.E.
	10	03	II. Tr.E.
	19	46	I. Ec.D.
	23	02	I. Oc.R.
13	16	56	I. Sh.I.
	17	58	I. Tr.I.
	19	07	I. Sh.E.
	20	09	I. Tr.E.
	23	38	II. Ec.D.
14	4	16	II. Oc.R.
	13	59	III. Ec.D.
	14	14	I. Ec.D.
	16	41	III. Ec.R.
	17	31	I. Oc.R.
	18	16	III. Oc.D.
	21	05	III. Oc.R.
15	11	24	I. Sh.I.
	12	27	I. Tr.I.
	13	35	I. Sh.E.
	14	39	I. Tr.E.
	18	44	II. Sh.I.
	20	53	II. Tr.I.
	21	14	II. Sh.E.
	23	25	II. Tr.E.
16	8	43	I. Ec.D.
	12	01	I. Oc.R.
17	5	52	I. Sh.I.
	6	57	I. Tr.I.

d	h	m	
17	8	03	I. Sh.E.
	9	08	I. Tr.E.
	12	54	II. Ec.D.
	17	38	II. Oc.R.
18	3	11	I. Ec.D.
	4	00	III. Sh.I.
	6	30	I. Oc.R.
	6	40	III. Sh.E.
	8	23	III. Tr.I.
	11	10	III. Tr.E.
19	0	21	I. Sh.I.
	1	26	I. Tr.I.
	2	32	I. Sh.E.
	3	38	I. Tr.E.
	8	02	II. Sh.I.
	10	14	II. Tr.I.
	10	31	II. Sh.E.
	12	47	II. Tr.E.
	21	40	I. Ec.D.
20	1	00	I. Oc.R.
	18	49	I. Sh.I.
	19	55	I. Tr.I.
	21	00	I. Sh.E.
	22	07	I. Tr.E.
21	2	11	II. Ec.D.
	6	59	II. Oc.R.
	16	08	I. Ec.D.
	17	57	III. Ec.D.
	19	29	I. Oc.R.
	20	40	III. Ec.R.
	22	30	III. Oc.D.
22	1	20	III. Oc.R.
	13	18	I. Sh.I.
	14	24	I. Tr.I.
	15	28	I. Sh.E.
	16	36	I. Tr.E.
	21	20	II. Sh.I.
	23	36	II. Tr.I.
	23	49	II. Sh.E.
23	2	09	II. Tr.E.
	10	36	I. Ec.D.
	13	58	I. Oc.R.
24	7	46	I. Sh.I.
	8	54	I. Tr.I.
	9	57	I. Sh.E.
	11	05	I. Tr.E.
	15	28	II. Ec.D.
	20	20	II. Oc.R.
25	5	05	I. Ec.D.
	7	58	III. Sh.I.

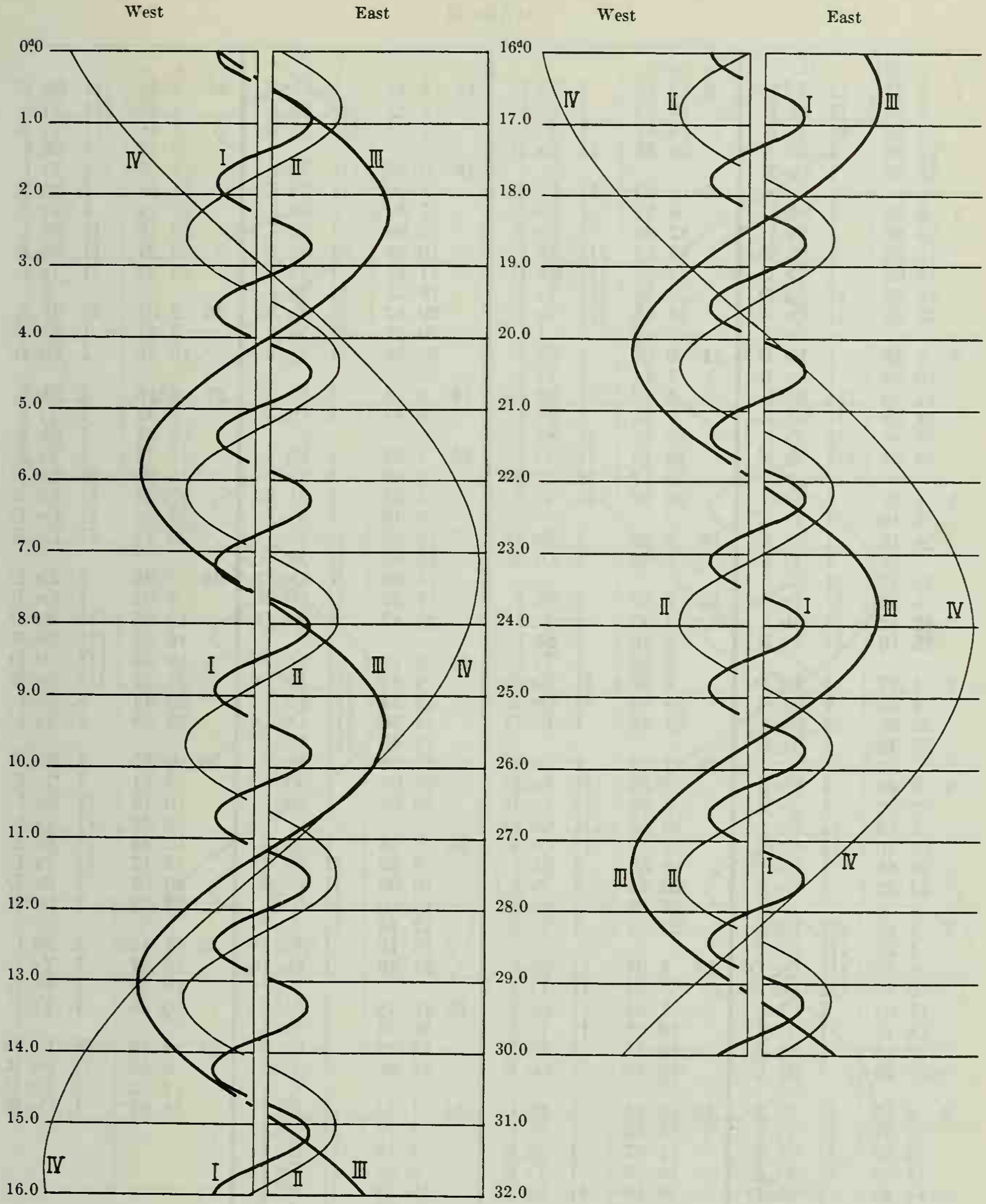
d	h	m	
25	8	28	I. Oc.R.
	10	40	III. Sh.E.
	12	37	III. Tr.I.
	15	25	III. Tr.E.
26	2	14	I. Sh.I.
	3	23	I. Tr.I.
	4	25	I. Sh.E.
	5	34	I. Tr.E.
	10	37	II. Sh.I.
	12	56	II. Tr.I.
	13	07	II. Sh.E.
	15	29	II. Tr.E.
	23	33	I. Ec.D.
27	2	57	I. Oc.R.
	20	42	I. Sh.I.
	21	52	I. Tr.I.
	22	53	I. Sh.E.
28	0	04	I. Tr.E.
	4	45	II. Ec.D.
	9	40	II. Oc.R.
	18	02	I. Ec.D.
	21	26	I. Oc.R.
	21	55	III. Ec.D.
29	0	39	III. Ec.R.
	2	42	III. Oc.D.
	5	33	III. Oc.R.
	15	11	I. Sh.I.
	16	21	I. Tr.I.
	17	22	I. Sh.E.
	18	33	I. Tr.E.
	23	55	II. Sh.I.

I. Feb. 14	II. Feb. 13	III. Feb. 14	IV
$x_1=-1.9$, $y_1=-0.3$	$x_1=-2.3$, $y_1=-0.4$	$x_1=-3.1$, $y_1=-0.6$ $x_2=-1.6$, $y_2=-0.6$	No eclipse

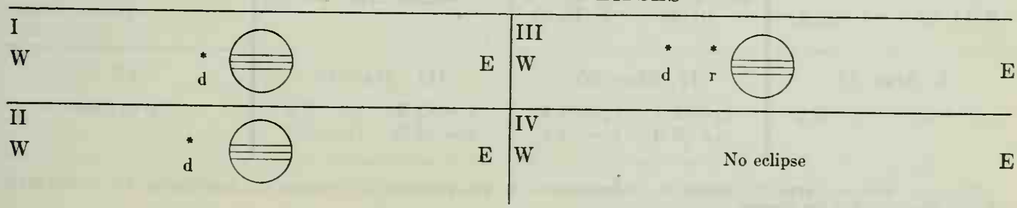
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR FEBRUARY

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

MARCH

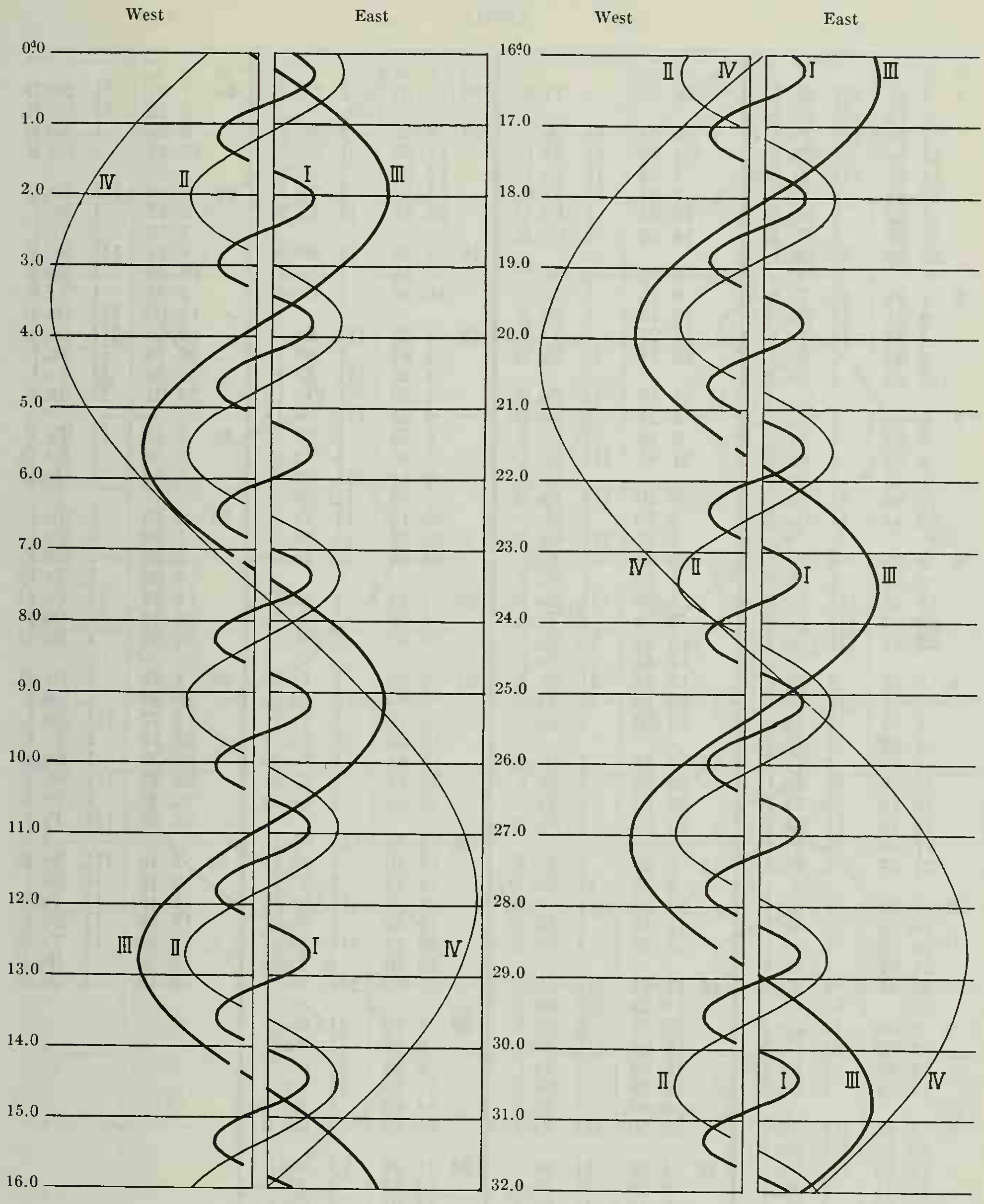
d	h	m	
1	2	17	II. Tr.I.
	2	24	II. Sh.E.
	4	50	II. Tr.E.
	12	30	I. Ec.D.
	15	55	I. Oc.R.
2	9	39	I. Sh.I.
	10	50	I. Tr.I.
	11	50	I. Sh.E.
	13	02	I. Tr.E.
	18	02	II. Ec.D.
	23	01	II. Oc.R.
3	6	58	I. Ec.D.
	10	24	I. Oc.R.
	11	55	III. Sh.I.
	14	38	III. Sh.E.
	16	46	III. Tr.I.
	19	35	III. Tr.E.
4	4	07	I. Sh.I.
	5	19	I. Tr.I.
	6	18	I. Sh.E.
	7	31	I. Tr.E.
	13	12	II. Sh.I.
	15	37	II. Tr.I.
	15	42	II. Sh.E.
	18	10	II. Tr.E.
5	1	27	I. Ec.D.
	4	53	I. Oc.R.
	22	36	I. Sh.I.
	23	48	I. Tr.I.
6	0	46	I. Sh.E.
	2	00	I. Tr.E.
	7	19	II. Ec.D.
	12	20	II. Oc.R.
	19	55	I. Ec.D.
	23	22	I. Oc.R.
7	1	53	III. Ec.D.
	4	37	III. Ec.R.
	6	50	III. Oc.D.
	9	42	III. Oc.R.
	17	04	I. Sh.I.
	18	17	I. Tr.I.
	19	15	I. Sh.E.
	20	28	I. Tr.E.
8	2	29	II. Sh.I.
	4	57	II. Tr.I.
	4	59	II. Sh.E.
	7	30	II. Tr.E.
	14	23	I. Ec.D.
	17	51	I. Oc.R.
9	11	32	I. Sh.I.
9	12	46	I. Tr.I.
	13	43	I. Sh.E.
	14	57	I. Tr.E.
	20	36	II. Ec.D.
10	1	40	II. Oc.R.
	8	52	I. Ec.D.
	12	20	I. Oc.R.
	15	54	III. Sh.I.
	18	37	III. Sh.E.
	20	54	III. Tr.I.
	23	43	III. Tr.E.
11	6	01	I. Sh.I.
	7	14	I. Tr.I.
	8	12	I. Sh.E.
	9	26	I. Tr.E.
	15	47	II. Sh.I.
	18	15	II. Tr.I.
	18	17	II. Sh.E.
	20	49	II. Tr.E.
12	3	20	I. Ec.D.
	6	48	I. Oc.R.
13	0	29	I. Sh.I.
	1	43	I. Tr.I.
	2	40	I. Sh.E.
	3	55	I. Tr.E.
	9	53	II. Ec.D.
	14	59	II. Oc.R.
	21	48	I. Ec.D.
14	1	17	I. Oc.R.
	5	50	III. Ec.D.
	8	35	III. Ec.R.
	10	55	III. Oc.D.
	13	47	III. Oc.R.
	18	57	I. Sh.I.
	20	12	I. Tr.I.
	21	08	I. Sh.E.
	22	24	I. Tr.E.
15	5	04	II. Sh.I.
	7	34	II. Tr.I.
	7	34	II. Sh.E.
	10	08	II. Tr.E.
	16	17	I. Ec.D.
	19	46	I. Oc.R.
16	13	25	I. Sh.I.
	14	40	I. Tr.I.
	15	37	I. Sh.E.
	16	52	I. Tr.E.
	23	10	II. Ec.D.
17	4	18	II. Oc.R.
	10	45	I. Ec.D.
17	14	14	I. Oc.R.
	19	51	III. Sh.I.
	22	35	III. Sh.E.
18	0	57	III. Tr.I.
	3	46	III. Tr.E.
	7	54	I. Sh.I.
	9	09	I. Tr.I.
	10	05	I. Sh.E.
	11	21	I. Tr.E.
	18	21	II. Sh.I.
	20	52	II. Sh.E.
	20	52	II. Tr.I.
	23	26	II. Tr.E.
19	5	13	I. Ec.D.
	8	43	I. Oc.R.
20	2	22	I. Sh.I.
	3	37	I. Tr.I.
	4	33	I. Sh.E.
	5	49	I. Tr.E.
	12	27	II. Ec.D.
	15	00	II. Ec.R.
	15	00	II. Oc.D.
	17	36	II. Oc.R.
	23	42	I. Ec.D.
21	3	11	I. Oc.R.
	9	47	III. Ec.D.
	12	34	III. Ec.R.
	14	56	III. Oc.D.
	17	49	III. Oc.R.
	20	50	I. Sh.I.
	22	06	I. Tr.I.
	23	02	I. Sh.E.
22	0	18	I. Tr.E.
	7	39	II. Sh.I.
	10	09	II. Sh.E.
	10	10	II. Tr.I.
	12	44	II. Tr.E.
	18	10	I. Ec.D.
	21	40	I. Oc.R.
23	15	19	I. Sh.I.
	16	34	I. Tr.I.
	17	30	I. Sh.E.
	18	46	I. Tr.E.
24	1	44	II. Ec.D.
	4	17	II. Ec.R.
	4	18	II. Oc.D.
	6	54	II. Oc.R.
	12	38	I. Ec.D.
	16	08	I. Oc.R.
	23	49	III. Sh.I.
25	2	33	III. Sh.E.
	4	56	III. Tr.I.
	7	46	III. Tr.E.
	9	47	I. Sh.I.
	11	03	I. Tr.I.
	11	58	I. Sh.E.
	13	14	I. Tr.E.
	20	56	II. Sh.I.
	23	27	II. Sh.E.
	23	27	II. Tr.I.
26	2	01	II. Tr.E.
	7	07	I. Ec.D.
	10	36	I. Oc.R.
27	4	16	I. Sh.I.
	5	31	I. Tr.I.
	6	27	I. Sh.E.
	7	43	I. Tr.E.
	15	02	II. Ec.D.
	17	34	II. Ec.R.
	17	35	II. Oc.D.
	20	11	II. Oc.R.
28	1	35	I. Ec.D.
	5	04	I. Oc.R.
	13	45	III. Ec.D.
	16	32	III. Ec.R.
	18	54	III. Oc.D.
	21	47	III. Oc.R.
	22	44	I. Sh.I.
	23	59	I. Tr.I.
29	0	55	I. Sh.E.
	2	11	I. Tr.E.
	10	13	II. Sh.I.
	12	43	II. Tr.I.
	12	44	II. Sh.E.
	15	17	II. Tr.E.
	20	03	I. Ec.D.
	23	33	I. Oc.R.
30	17	12	I. Sh.I.
	18	27	I. Tr.I.
	19	23	I. Sh.E.
	20	39	I. Tr.E.
31	4	19	II. Ec.D.
	9	28	II. Oc.R.
	14	32	I. Ec.D.
	18	01	I. Oc.R.

I. Mar. 15	II. Mar. 20	III. Mar. 14	IV
$x_1=-2.0,\quad y_1=-0.2$	$x_1=-2.6,\quad y_1=-0.4$	$x_1=-3.5,\quad y_1=-0.6$	No eclipse
	$x_2=-0.9,\quad y_2=-0.4$	$x_2=-2.0,\quad y_2=-0.6$	

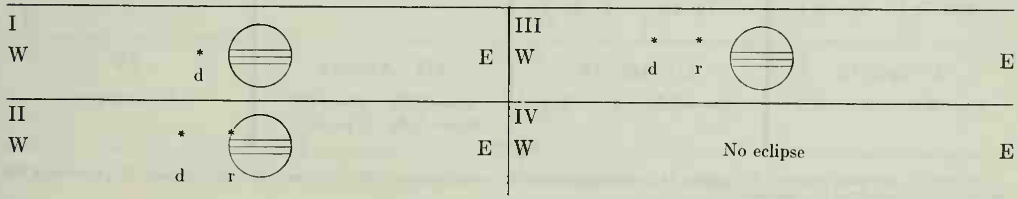
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR MARCH

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

APRIL

d	h	m	
1	3	46	III. Sh.I.
	6	32	III. Sh.E.
	8	51	III. Tr.I.
	11	40	I. Sh.I.
	11	41	III. Tr.E.
	12	55	I. Tr.I.
	13	52	I. Sh.E.
	15	07	I. Tr.E.
	23	30	II. Sh.I.
2	1	59	II. Tr.I.
	2	01	II. Sh.E.
	4	33	II. Tr.E.
	9	00	I. Ec.D.
	12	29	I. Oc.R.
3	6	09	I. Sh.I.
	7	23	I. Tr.I.
	8	20	I. Sh.E.
	9	35	I. Tr.E.
	17	36	II. Ec.D.
	22	44	II. Oc.R.
4	3	28	I. Ec.D.
	6	57	I. Oc.R.
	17	43	III. Ec.D.
	20	32	III. Ec.R.
	22	47	III. Oc.D.
5	0	37	I. Sh.I.
	1	41	III. Oc.R.
	1	51	I. Tr.I.
	2	48	I. Sh.E.
	4	03	I. Tr.E.
	12	47	II. Sh.I.
	15	15	II. Tr.I.
	15	18	II. Sh.E.
	17	49	II. Tr.E.
	21	57	I. Ec.D.
6	1	25	I. Oc.R.
	19	05	I. Sh.I.
	20	19	I. Tr.I.
	21	17	I. Sh.E.
	22	31	I. Tr.E.
7	6	53	II. Ec.D.
	12	00	II. Oc.R.
	16	25	I. Ec.D.
	19	52	I. Oc.R.
8	7	43	III. Sh.I.
	10	32	III. Sh.E.
	12	40	III. Tr.I.
	13	34	I. Sh.I.
	14	47	I. Tr.I.
	15	33	III. Tr.E.
	15	45	I. Sh.E.

d	h	m	
8	16	59	I. Tr.E.
9	2	04	II. Sh.I.
	4	30	II. Tr.I.
	4	35	II. Sh.E.
	7	04	II. Tr.E.
	10	53	I. Ec.D.
	14	20	I. Oc.R.
10	8	02	I. Sh.I.
	9	15	I. Tr.I.
	10	13	I. Sh.E.
	11	27	I. Tr.E.
	20	11	II. Ec.D.
11	1	16	II. Oc.R.
	5	21	I. Ec.D.
	8	48	I. Oc.R.
	21	41	III. Ec.D.
12	0	30	III. Ec.R.
	2	30	I. Sh.I.
	2	36	III. Oc.D.
	3	43	I. Tr.I.
	4	42	I. Sh.E.
	5	30	III. Oc.R.
	5	55	I. Tr.E.
	15	21	II. Sh.I.
	17	44	II. Tr.I.
	17	53	II. Sh.E.
	20	18	II. Tr.E.
	23	50	I. Ec.D.
13	3	15	I. Oc.R.
	20	59	I. Sh.I.
	22	10	I. Tr.I.
	23	10	I. Sh.E.
14	0	22	I. Tr.E.
	9	28	II. Ec.D.
	14	30	II. Oc.R.
	18	18	I. Ec.D.
	21	43	I. Oc.R.
15	11	41	III. Sh.I.
	14	29	III. Sh.E.
	15	27	I. Sh.I.
	16	28	III. Tr.I.
	16	38	I. Tr.I.
	17	39	I. Sh.E.
	18	50	I. Tr.E.
	19	20	III. Tr.E.
16	4	38	II. Sh.I.
	6	58	II. Tr.I.
	7	10	II. Sh.E.
	9	32	II. Tr.E.
	12	46	I. Ec.D.

d	h	m	
16	16	10	I. Oc.R.
17	9	55	I. Sh.I.
	11	05	I. Tr.I.
	12	07	I. Sh.E.
	13	17	I. Tr.E.
	22	46	II. Ec.D.
18	3	45	II. Oc.R.
	7	15	I. Ec.D.
	10	38	I. Oc.R.
19	1	39	III. Ec.D.
	4	24	I. Sh.I.
	4	29	III. Ec.R.
	5	33	I. Tr.I.
	6	21	III. Oc.D.
	6	35	I. Sh.E.
	7	45	I. Tr.E.
	9	14	III. Oc.R.
	17	55	II. Sh.I.
	20	11	II. Tr.I.
	20	27	II. Sh.E.
	22	45	II. Tr.E.
20	1	43	I. Ec.D.
	5	05	I. Oc.R.
	22	52	I. Sh.I.
21	0	00	I. Tr.I.
	1	04	I. Sh.E.
	2	12	I. Tr.E.
	12	03	II. Ec.D.
	16	58	II. Oc.R.
	20	11	I. Ec.D.
	23	32	I. Oc.R.
22	15	39	III. Sh.I.
	17	20	I. Sh.I.
	18	27	I. Tr.I.
	18	28	III. Sh.E.
	19	32	I. Sh.E.
	20	11	III. Tr.I.
	20	40	I. Tr.E.
	23	03	III. Tr.E.
23	7	12	II. Sh.I.
	9	24	II. Tr.I.
	9	44	II. Sh.E.
	11	58	II. Tr.E.
	14	40	I. Ec.D.
	17	59	I. Oc.R.
24	11	49	I. Sh.I.
	12	55	I. Tr.I.
	14	01	I. Sh.E.
	15	07	I. Tr.E.

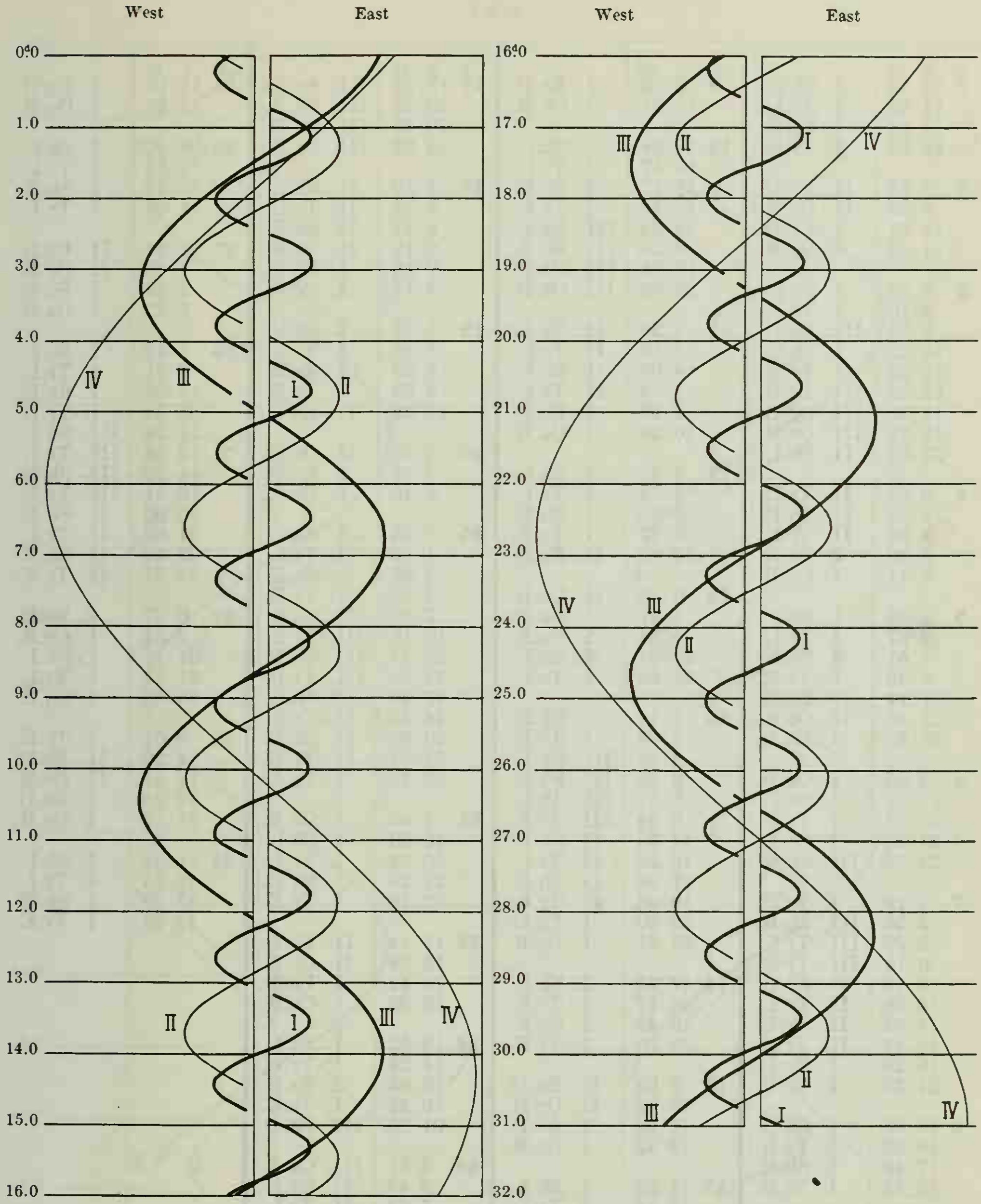
d	h	m	
25	1	21	II. Ec.D.
	6	12	II. Oc.R.
	9	08	I. Ec.D.
	12	27	I. Oc.R.
26	5	36	III. Ec.D.
	6	17	I. Sh.I.
	7	22	I. Tr.I.
	8	27	III. Ec.R.
	8	29	I. Sh.E.
	9	34	I. Tr.E.
	10	00	III. Oc.D.
	12	54	III. Oc.R.
	20	29	II. Sh.I.
	22	36	II. Tr.I.
	23	01	II. Sh.E.
27	1	10	II. Tr.E.
	3	36	I. Ec.D.
	6	54	I. Oc.R.
28	0	45	I. Sh.I.
	1	49	I. Tr.I.
	2	58	I. Sh.E.
	4	02	I. Tr.E.
	14	38	II. Ec.D.
	19	24	II. Oc.R.
	22	05	I. Ec.D.
29	1	21	I. Oc.R.
	19	14	I. Sh.I.
	19	37	III. Sh.I.
	20	16	I. Tr.I.
	21	26	I. Sh.E.
	22	27	III. Sh.E.
	22	29	I. Tr.E.
	23	49	III. Tr.I.
30	2	42	III. Tr.E.
	9	45	II. Sh.I.
	11	47	II. Tr.I.
	12	18	II. Sh.E.
	14	22	II. Tr.E.
	16	33	I. Ec.D.
	19	48	I. Oc.R.

I. Apr. 16	II. Apr. 14	III. Apr. 19	IV
$x_1=-2.0$, $y_1=-0.2$	$x_1=-2.5$, $y_1=-0.4$	$x_1=-3.3$, $y_1=-0.6$ $x_2=-1.8$, $y_2=-0.6$	No eclipse

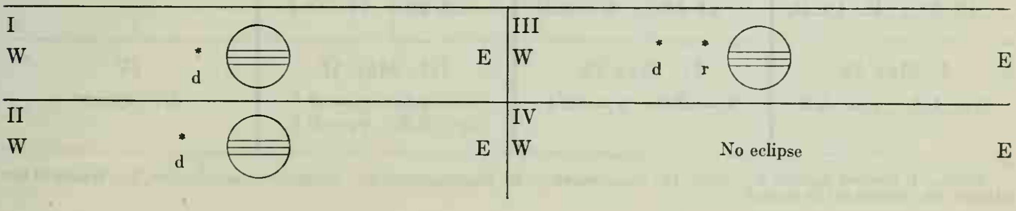
NOTE.—I. de otes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR APRIL

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

MAY

d	h	m	
1	13	42	I. Sh.I.
	14	43	I. Tr.I.
	15	54	I. Sh.E.
	16	56	I. Tr.E.
2	3	56	II. Ec.D.
	8	36	II. Oc.R.
	11	01	I. Ec.D.
	14	15	I. Oc.R.
3	8	10	I. Sh.I.
	9	10	I. Tr.I.
	9	34	III. Ec.D.
	10	23	I. Sh.E.
	11	23	I. Tr.E.
	12	26	III. Ec.R.
	13	35	III. Oc.D.
	16	29	III. Oc.R.
	23	02	II. Sh.I.
4	0	58	II. Tr.I.
	1	35	II. Sh.E.
	3	33	II. Tr.E.
	5	30	I. Ec.D.
	8	41	I. Oc.R.
5	2	39	I. Sh.I.
	3	37	I. Tr.I.
	4	51	I. Sh.E.
	5	49	I. Tr.E.
	17	14	II. Ec.D.
	21	48	II. Oc.R.
	23	58	I. Ec.D.
6	3	08	I. Oc.R.
	21	07	I. Sh.I.
	22	04	I. Tr.I.
	23	20	I. Sh.E.
	23	35	III. Sh.I.
7	0	16	I. Tr.E.
	2	26	III. Sh.E.
	3	22	III. Tr.I.
	6	15	III. Tr.E.
	12	19	II. Sh.I.
	14	09	II. Tr.I.
	14	52	II. Sh.E.
	16	43	II. Tr.E.
	18	26	I. Ec.D.
	21	35	I. Oc.R.
8	15	36	I. Sh.I.
	16	30	I. Tr.I.
	17	48	I. Sh.E.
	18	43	I. Tr.E.
9	6	32	II. Ec.D.
	10	59	II. Oc.R.

d	h	m	
9	12	55	I. Ec.D.
	16	01	I. Oc.R.
10	10	04	I. Sh.I.
	10	57	I. Tr.I.
	12	17	I. Sh.E.
	13	10	I. Tr.E.
	13	32	III. Ec.D.
	16	24	III. Ec.R.
	17	06	III. Oc.D.
	20	00	III. Oc.R.
11	1	36	II. Sh.I.
	3	19	II. Tr.I.
	4	09	II. Sh.E.
	5	53	II. Tr.E.
	7	23	I. Ec.D.
	10	28	I. Oc.R.
12	4	32	I. Sh.I.
	5	24	I. Tr.I.
	6	45	I. Sh.E.
	7	37	I. Tr.E.
	19	49	II. Ec.D.
13	0	10	II. Oc.R.
	1	51	I. Ec.D.
	4	54	I. Oc.R.
	23	01	I. Sh.I.
	23	50	I. Tr.I.
14	1	14	I. Sh.E.
	2	03	I. Tr.E.
	3	33	III. Sh.I.
	6	25	III. Sh.E.
	6	51	III. Tr.I.
	9	44	III. Tr.E.
	14	53	II. Sh.I.
	16	28	II. Tr.I.
	17	26	II. Sh.E.
	19	03	II. Tr.E.
	20	20	I. Ec.D.
	23	21	I. Oc.R.
15	17	29	I. Sh.I.
	18	17	I. Tr.I.
	19	42	I. Sh.E.
	20	30	I. Tr.E.
16	9	08	II. Ec.D.
	13	20	II. Oc.R.
	14	48	I. Ec.D.
	17	47	I. Oc.R.
17	11	58	I. Sh.I.
	12	43	I. Tr.I.
	14	11	I. Sh.E.
	14	56	I. Tr.E.

d	h	m	
17	17	29	III. Ec.D.
	20	23	III. Ec.R.
	20	33	III. Oc.D.
	23	27	III. Oc.R.
18	4	10	II. Sh.I.
	5	37	II. Tr.I.
	6	43	II. Sh.E.
	8	12	II. Tr.E.
	9	16	I. Ec.D.
	12	14	I. Oc.R.
19	6	26	I. Sh.I.
	7	10	I. Tr.I.
	8	39	I. Sh.E.
	9	23	I. Tr.E.
	22	25	II. Ec.D.
20	2	29	II. Oc.R.
	3	45	I. Ec.D.
	6	40	I. Oc.R.
21	0	55	I. Sh.I.
	1	36	I. Tr.I.
	3	08	I. Sh.E.
	3	49	I. Tr.E.
	7	30	III. Sh.I.
	10	16	III. Tr.I.
	10	24	III. Sh.E.
	13	09	III. Tr.E.
	17	26	II. Sh.I.
	18	46	II. Tr.I.
	20	00	II. Sh.E.
	21	21	II. Tr.E.
	22	13	I. Ec.D.
22	1	06	I. Oc.R.
	19	23	I. Sh.I.
	20	02	I. Tr.I.
	21	36	I. Sh.E.
	22	16	I. Tr.E.
23	11	44	II. Ec.D.
	15	39	II. Oc.R.
	16	42	I. Ec.D.
	19	32	I. Oc.R.
24	13	52	I. Sh.I.
	14	29	I. Tr.I.
	16	05	I. Sh.E.
	16	42	I. Tr.E.
	21	28	III. Ec.D.
25	2	51	III. Oc.R.
	6	43	II. Sh.I.
	7	54	II. Tr.I.
	9	17	II. Sh.E.
	10	29	II. Tr.E.

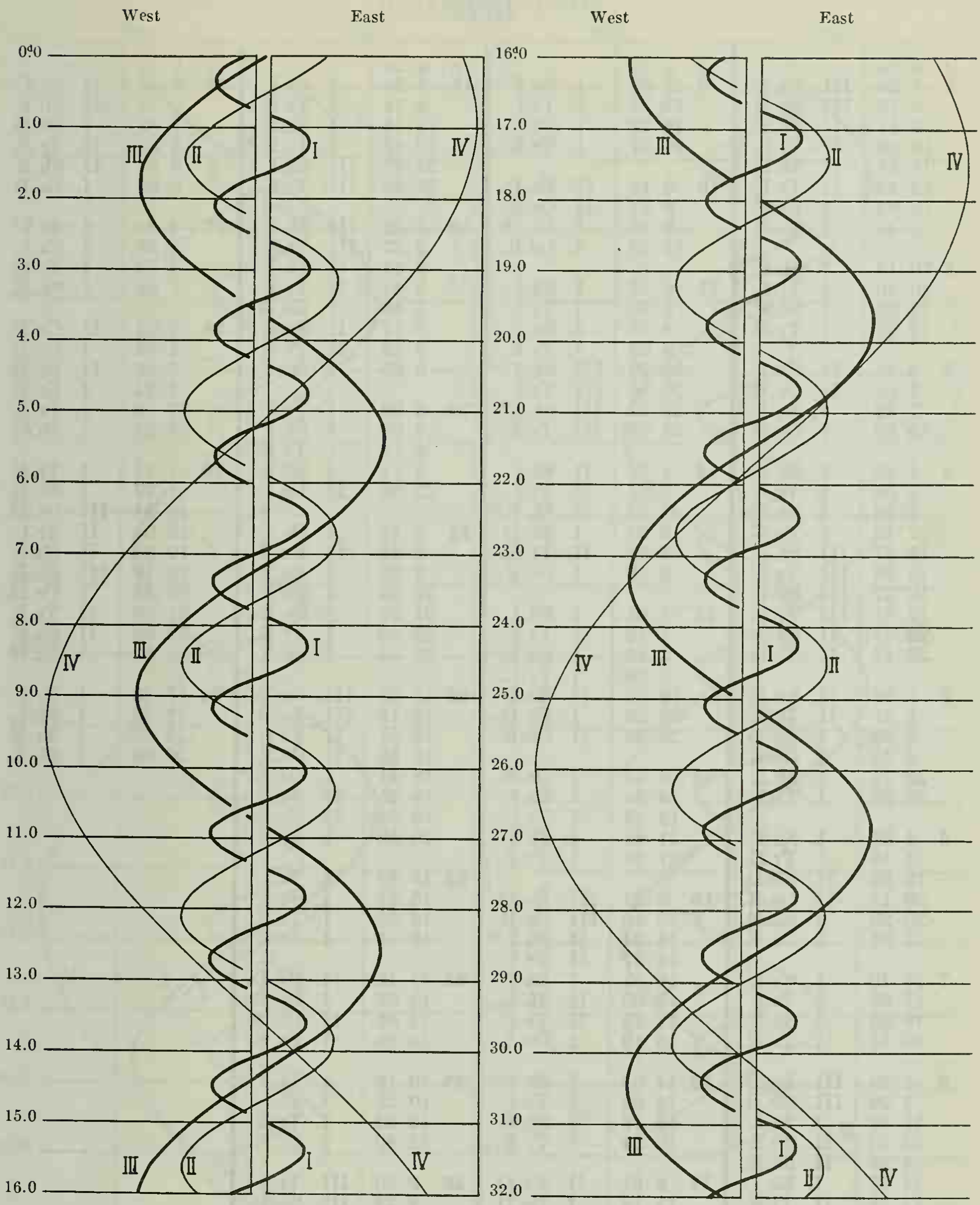
d	h	m	
25	11	10	I. Ec.D.
	13	58	I. Oc.R.
26	8	20	I. Sh.I.
	8	55	I. Tr.I.
	10	33	I. Sh.E.
	11	08	I. Tr.E.
27	1	01	II. Ec.D.
	4	48	II. Oc.R.
	5	38	I. Ec.D.
	8	25	I. Oc.R.
28	2	49	I. Sh.I.
	3	21	I. Tr.I.
	5	02	I. Sh.E.
	5	34	I. Tr.E.
	11	28	III. Sh.I.
	13	38	III. Tr.I.
	14	22	III. Sh.E.
	16	31	III. Tr.E.
	20	00	II. Sh.I.
	21	02	II. Tr.I.
	22	34	II. Sh.E.
	23	37	II. Tr.E.
29	0	07	I. Ec.D.
	2	51	I. Oc.R.
	21	17	I. Sh.I.
	21	47	I. Tr.I.
	23	30	I. Sh.E.
30	0	01	I. Tr.E.
	14	20	II. Ec.D.
	17	57	II. Oc.R.
	18	35	I. Ec.D.
	21	17	I. Oc.R.
31	15	46	I. Sh.I.
	16	14	I. Tr.I.
	17	59	I. Sh.E.
	18	27	I. Tr.E.

I. May 16	II. May 16	III. May 17	IV
$x_1=-1.6$, $y_1=-0.2$	$x_1=-2.0$, $y_1=-0.4$	$x_1=-2.5$, $y_1=-0.6$ $x_2=-0.9$, $y_2=-0.6$	No eclipse

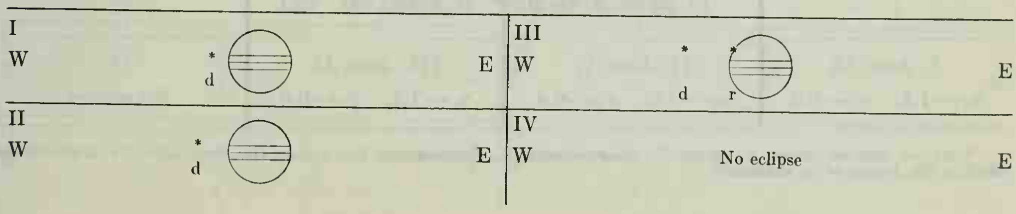
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR MAY

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

JUNE

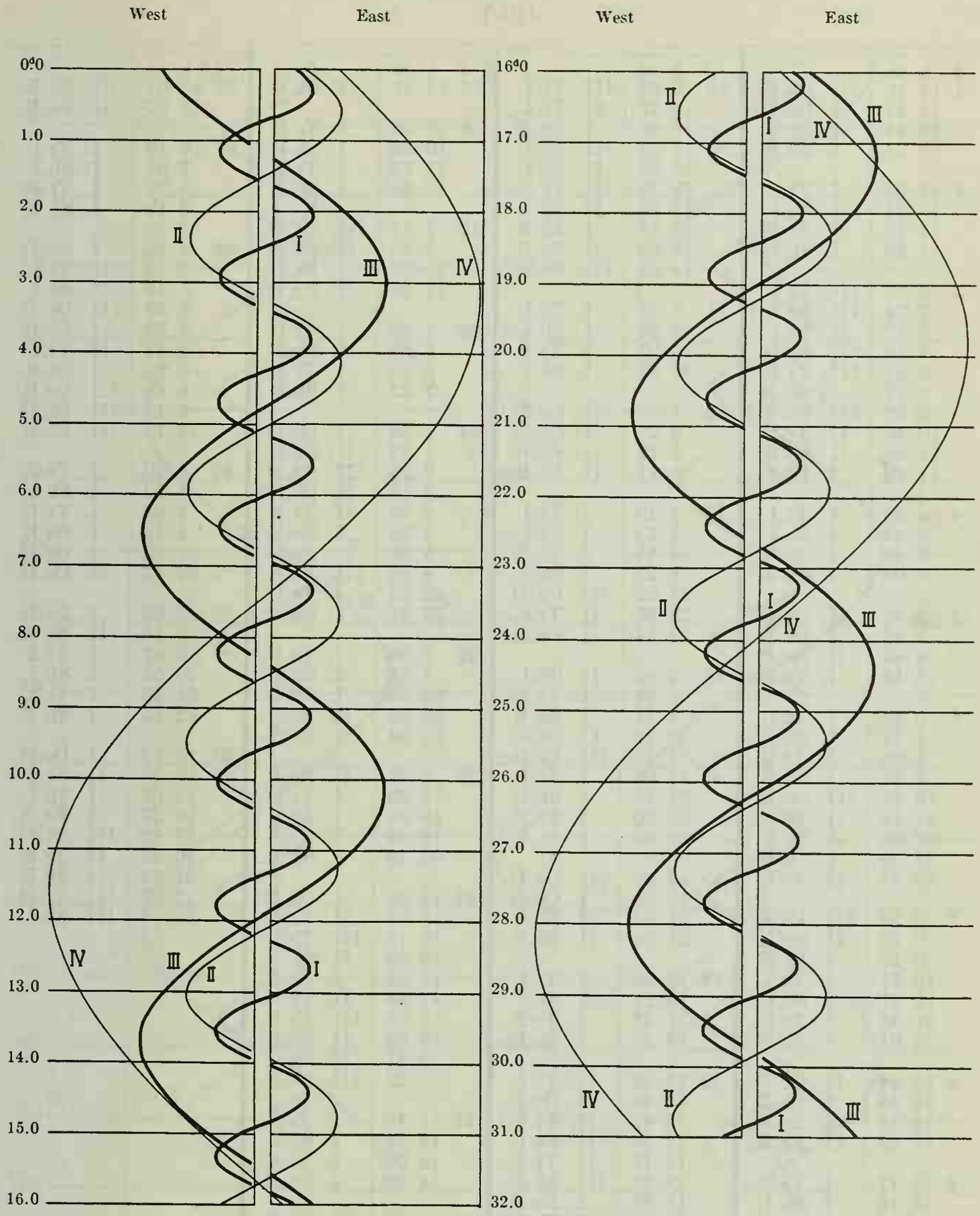
d	h	m	Phenomenon
1	1	26	III. Ec.D.
	6	12	III. Oc.R.
	9	17	II. Sh.I.
	10	09	II. Tr.I.
	11	51	II. Sh.E.
	12	44	II. Tr.E.
	13	04	I. Ec.D.
	15	43	I. Oc.R.
2	10	14	I. Sh.I.
	10	40	I. Tr.I.
	12	28	I. Sh.E.
	12	53	I. Tr.E.
3	3	38	II. Ec.D.
	7	05	II. Oc.R.
	7	32	I. Ec.D.
	10	09	I. Oc.R.
4	4	43	I. Sh.I.
	5	06	I. Tr.I.
	6	56	I. Sh.E.
	7	19	I. Tr.E.
	15	27	III. Sh.I.
	16	58	III. Tr.I.
	18	22	III. Sh.E.
	19	51	III. Tr.E.
	22	33	II. Sh.I.
	23	17	II. Tr.I.
5	1	08	II. Sh.E.
	1	51	II. Tr.E.
	2	00	I. Ec.D.
	4	35	I. Oc.R.
	23	11	I. Sh.I.
	23	32	I. Tr.I.
6	1	25	I. Sh.E.
	1	45	I. Tr.E.
	16	56	II. Ec.D.
	20	13	II. Oc.R.
	20	29	I. Ec.D.
	23	01	I. Oc.R.
7	17	40	I. Sh.I.
	17	58	I. Tr.I.
	19	53	I. Sh.E.
	20	11	I. Tr.E.
8	5	25	III. Ec.D.
	9	30	III. Oc.R.
	11	50	II. Sh.I.
	12	24	II. Tr.I.
	14	26	II. Sh.E.
	14	57	I. Ec.D.
	14	58	II. Tr.E.
	17	27	I. Oc.R.
9	12	08	I. Sh.I.
	12	24	I. Tr.I.
	14	22	I. Sh.E.
	14	37	I. Tr.E.
10	6	14	II. Ec.D.
	9	21	II. Oc.R.
	9	26	I. Ec.D.
	11	53	I. Oc.R.
11	6	37	I. Sh.I.
	6	50	I. Tr.I.
	8	51	I. Sh.E.
	9	03	I. Tr.E.
	19	29	III. Sh.I.
	20	16	III. Tr.I.
	22	22	III. Sh.E.
	23	09	III. Tr.E.
12	1	07	II. Sh.I.
	1	31	II. Tr.I.
	3	43	II. Sh.E.
	3	54	I. Ec.D.
	4	05	II. Tr.E.
	6	18	I. Oc.R.
13	1	05	I. Sh.I.
	1	16	I. Tr.I.
	3	19	I. Sh.E.
	3	29	I. Tr.E.
	19	33	II. Ec.D.
	22	23	I. Ec.D.
	22	29	II. Oc.R.
14	0	44	I. Oc.R.
	19	34	I. Sh.I.
	19	42	I. Tr.I.
	21	48	I. Sh.E.
	21	55	I. Tr.E.
15	9	23	III. Ec.D.
	12	46	III. Oc.R.
	14	24	II. Sh.I.
	14	37	II. Tr.I.
	16	51	I. Ec.D.
	17	00	II. Sh.E.
	17	12	II. Tr.E.
	19	10	I. Oc.R.
16	14	03	I. Sh.I.
	14	08	I. Tr.I.
	16	16	I. Sh.E.
	16	21	I. Tr.E.
17	8	51	II. Ec.D.
	11	19	I. Ec.D.
	11	37	II. Oc.R.
	13	36	I. Oc.R.
18	8	31	I. Sh.I.
	8	34	I. Tr.I.
	10	45	I. Sh.E.
	10	47	I. Tr.E.
	23	27	III. Sh.I.
	23	33	III. Tr.I.
19	2	22	III. Sh.E.
	2	27	III. Tr.E.
	3	41	II. Sh.I.
	3	44	II. Tr.I.
	5	48	I. Ec.D.
	6	17	II. Sh.E.
	6	19	II. Tr.E.
	8	02	I. Oc.R.
20	3	00	I. Tr.I.
	3	00	I. Sh.I.
	5	13	I. Tr.E.
	5	14	I. Sh.E.
	22	08	II. Oc.D.
21	0	15	I. Oc.D.
	0	48	II. Ec.R.
	2	29	I. Ec.R.
	21	26	I. Tr.I.
	21	29	I. Sh.I.
	23	40	I. Tr.E.
	23	43	I. Sh.E.
22	13	08	III. Oc.D.
	16	19	III. Ec.R.
	16	51	II. Tr.I.
	16	58	II. Sh.I.
	18	41	I. Oc.D.
	19	25	II. Tr.E.
	19	34	II. Sh.E.
	20	58	I. Ec.R.
23	15	52	I. Tr.I.
	15	57	I. Sh.I.
	18	06	I. Tr.E.
	18	11	I. Sh.E.
24	11	15	II. Oc.D.
	13	07	I. Oc.D.
	14	06	II. Ec.R.
	15	26	I. Ec.R.
25	10	18	I. Tr.I.
	10	26	I. Sh.I.
	12	32	I. Tr.E.
	12	40	I. Sh.E.
26	2	50	III. Tr.I.
	3	24	III. Sh.I.
	5	43	III. Tr.E.
	5	58	II. Tr.I.
	6	15	II. Sh.I.
	6	22	III. Sh.E.
	7	33	I. Oc.D.
	8	32	II. Tr.E.
	8	51	II. Sh.E.
	9	55	I. Ec.R.
27	4	44	I. Tr.I.
	4	55	I. Sh.I.
	6	58	I. Tr.E.
	7	08	I. Sh.E.
28	0	24	II. Oc.D.
	1	59	I. Oc.D.
	3	26	II. Ec.R.
	4	24	I. Ec.R.
	23	10	I. Tr.I.
	23	23	I. Sh.I.
29	1	24	I. Tr.E.
	1	37	I. Sh.E.
	16	24	III. Oc.D.
	19	05	II. Tr.I.
	19	32	II. Sh.I.
	20	19	III. Ec.R.
	20	25	I. Oc.D.
	21	39	II. Tr.E.
	22	08	II. Sh.E.
	22	52	I. Ec.R.
30	17	36	I. Tr.I.
	17	52	I. Sh.I.
	19	50	I. Tr.E.
	20	06	I. Sh.E.

I. June 15	II. June 17	III. June 15	IV
$x_1 = -1.1$, $y_1 = -0.2$	$x_1 = -1.0$, $y_1 = -0.4$	$x_1 = -1.1$, $y_1 = -0.6$	No eclipse

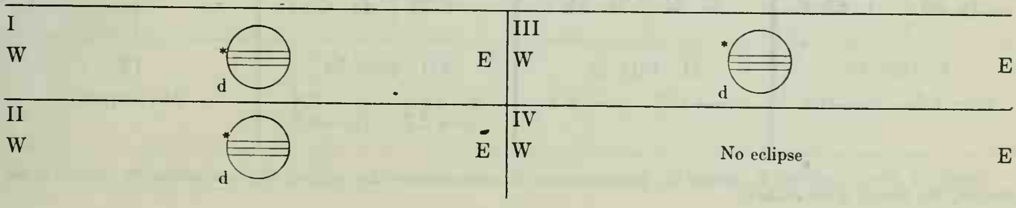
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR JUNE

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

JULY

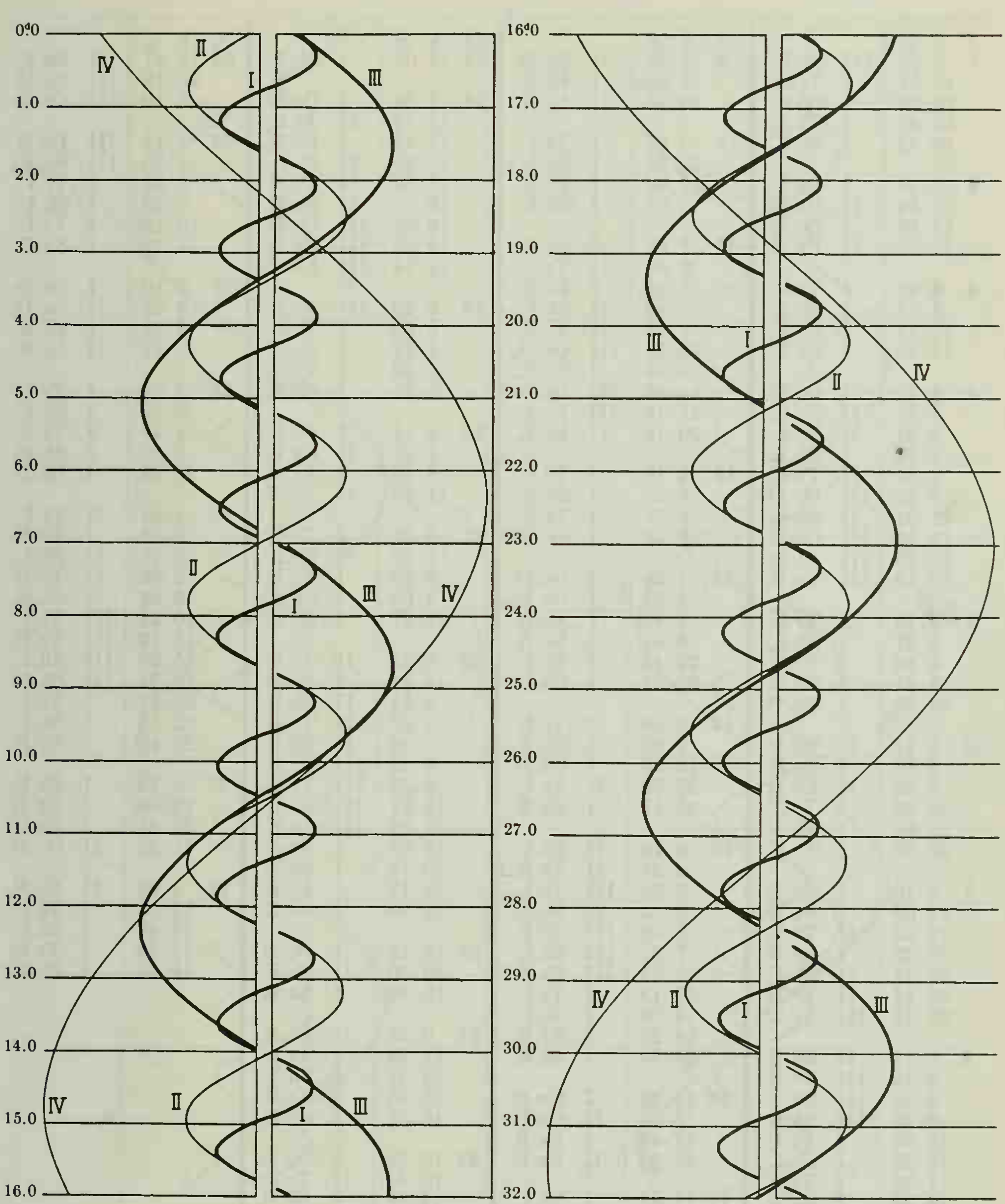
d	h	m	
1	13	31	II. Oc.D.
	14	51	I. Oc.D.
	16	44	II. Ec.R.
	17	21	I. Ec.R.
2	12	03	I. Tr.I.
	12	21	I. Sh.I.
	14	16	I. Tr.E.
	14	35	I. Sh.E.
3	6	07	III. Tr.I.
	7	24	III. Sh.I.
	8	12	II. Tr.I.
	8	49	II. Sh.I.
	9	01	III. Tr.E.
	9	17	I. Oc.D.
	10	22	III. Sh.E.
	10	46	II. Tr.E.
	11	26	II. Sh.E.
	11	49	I. Ec.R.
4	6	29	I. Tr.I.
	6	49	I. Sh.I.
	8	42	I. Tr.E.
	9	03	I. Sh.E.
5	2	40	II. Oc.D.
	3	43	I. Oc.D.
	6	03	II. Ec.R.
	6	18	I. Ec.R.
6	0	55	I. Tr.I.
	1	18	I. Sh.I.
	3	08	I. Tr.E.
	3	32	I. Sh.E.
	19	42	III. Oc.D.
	21	19	II. Tr.I.
	22	06	II. Sh.I.
	22	09	I. Oc.D.
	23	53	II. Tr.E.
7	0	18	III. Ec.R.
	0	43	II. Sh.E.
	0	46	I. Ec.R.
	19	21	I. Tr.I.
	19	47	I. Sh.I.
	21	35	I. Tr.E.
	22	01	I. Sh.E.
8	15	48	II. Oc.D.
	16	35	I. Oc.D.
	19	15	I. Ec.R.
	19	22	II. Ec.R.
9	13	47	I. Tr.I.
	14	16	I. Sh.I.
	16	01	I. Tr.E.
	16	30	I. Sh.E.
10	9	26	III. Tr.I.
	10	27	II. Tr.I.
	11	01	I. Oc.D.
	11	22	III. Sh.I.
	11	23	II. Sh.I.
	12	20	III. Tr.E.
	13	01	II. Tr.E.
	13	43	I. Ec.R.
	14	00	II. Sh.E.
	14	21	III. Sh.E.
11	8	14	I. Tr.I.
	8	44	I. Sh.I.
	10	27	I. Tr.E.
	10	58	I. Sh.E.
12	4	57	II. Oc.D.
	5	27	I. Oc.D.
	8	12	I. Ec.R.
	8	41	II. Ec.R.
13	2	40	I. Tr.I.
	3	13	I. Sh.I.
	4	54	I. Tr.E.
	5	27	I. Sh.E.
	23	02	III. Oc.D.
	23	35	II. Tr.I.
	23	54	I. Oc.D.
14	0	40	II. Sh.I.
	2	09	II. Tr.E.
	2	41	I. Ec.R.
	3	17	II. Sh.E.
	4	19	III. Ec.R.
	21	07	I. Tr.I.
	21	42	I. Sh.I.
	23	20	I. Tr.E.
	23	56	I. Sh.E.
15	18	06	II. Oc.D.
	18	20	I. Oc.D.
	21	09	I. Ec.R.
	21	59	II. Ec.R.
16	15	33	I. Tr.I.
	16	11	I. Sh.I.
	17	47	I. Tr.E.
	18	24	I. Sh.E.
17	12	43	II. Tr.I.
	12	46	I. Oc.D.
	12	47	III. Tr.I.
	13	58	II. Sh.I.
	15	17	II. Tr.E.
	15	21	III. Sh.I.
	15	38	I. Ec.R.
	15	42	III. Tr.E.
	16	34	II. Sh.E.
17	18	21	III. Sh.E.
18	10	00	I. Tr.I.
	10	39	I. Sh.I.
	12	13	I. Tr.E.
	12	53	I. Sh.E.
19	7	13	I. Oc.D.
	7	16	II. Oc.D.
	10	07	I. Ec.R.
	11	19	II. Ec.R.
20	4	26	I. Tr.I.
	5	08	I. Sh.I.
	6	40	I. Tr.E.
	7	22	I. Sh.E.
21	1	39	I. Oc.D.
	1	52	II. Tr.I.
	2	25	III. Oc.D.
	3	15	II. Sh.I.
	4	26	II. Tr.E.
	4	35	I. Ec.R.
	5	52	II. Sh.E.
	8	19	III. Ec.R.
	22	53	I. Tr.I.
	23	37	I. Sh.I.
22	1	06	I. Tr.E.
	1	51	I. Sh.E.
	20	06	I. Oc.D.
	20	26	II. Oc.D.
	23	04	I. Ec.R.
23	0	37	II. Ec.R.
	17	20	I. Tr.I.
	18	06	I. Sh.I.
	19	33	I. Tr.E.
	20	19	I. Sh.E.
24	14	32	I. Oc.D.
	15	01	II. Tr.I.
	16	13	III. Tr.I.
	16	32	II. Sh.I.
	17	32	I. Ec.R.
	17	35	II. Tr.E.
	19	08	III. Tr.E.
	19	09	II. Sh.E.
	19	21	III. Sh.I.
	22	22	III. Sh.E.
25	11	46	I. Tr.I.
	12	34	I. Sh.I.
	14	00	I. Tr.E.
	14	48	I. Sh.E.
26	8	59	I. Oc.D.
	9	37	II. Oc.D.
26	12	01	I. Ec.R.
	13	57	II. Ec.R.
27	6	13	I. Tr.I.
	7	03	I. Sh.I.
	8	27	I. Tr.E.
	9	17	I. Sh.E.
28	3	26	I. Oc.D.
	4	10	II. Tr.I.
	5	49	II. Sh.I.
	5	52	III. Oc.D.
	6	30	I. Ec.R.
	6	45	II. Tr.E.
	8	26	II. Sh.E.
	8	49	III. Oc.R.
	9	17	III. Ec.D.
	12	19	III. Ec.R.
29	0	40	I. Tr.I.
	1	32	I. Sh.I.
	2	53	I. Tr.E.
	3	46	I. Sh.E.
	21	52	I. Oc.D.
	22	47	II. Oc.D.
30	0	58	I. Ec.R.
	3	15	II. Ec.R.
	19	07	I. Tr.I.
	20	01	I. Sh.I.
	21	20	I. Tr.E.
	22	15	I. Sh.E.
31	16	19	I. Oc.D.
	17	20	II. Tr.I.
	19	07	II. Sh.I.
	19	27	I. Ec.R.
	19	42	III. Tr.I.
	19	55	II. Tr.E.
	21	44	II. Sh.E.
	22	37	III. Tr.E.
	23	21	III. Sh.I.

I. July 15	II. July 15	III. July 28	IV
$x_2=+1.5$, $y_2=-0.2$	$x_2=+1.7$, $y_2=-0.4$	$x_1=+1.1$, $y_1=-0.6$ $x_2=+2.7$, $y_2=-0.6$	No eclipse

NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

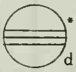
CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR JULY

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES

I
W r E

III
W  d r E

II
W r E

IV
W No eclipse E

UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

AUGUST

d	h	m	Phenomenon
1	2	22	III. Sh.E.
	13	34	I. Tr.I.
	14	30	I. Sh.I.
	15	47	I. Tr.E.
	16	43	I. Sh.E.
2	10	46	I. Oc.D.
	11	59	II. Oc.D.
	13	56	I. Ec.R.
	16	35	II. Ec.R.
3	8	01	I. Tr.I.
	8	58	I. Sh.I.
	10	15	I. Tr.E.
	11	12	I. Sh.E.
4	5	13	I. Oc.D.
	6	31	II. Tr.I.
	8	24	II. Sh.I.
	8	24	I. Ec.R.
	9	06	II. Tr.E.
	9	22	III. Oc.D.
	11	01	II. Sh.E.
	12	20	III. Oc.R.
	13	16	III. Ec.D.
	16	19	III. Ec.R.
5	2	29	I. Tr.I.
	3	27	I. Sh.I.
	4	42	I. Tr.E.
	5	41	I. Sh.E.
	23	40	I. Oc.D.
6	1	11	II. Oc.D.
	2	53	I. Ec.R.
	5	53	II. Ec.R.
	20	56	I. Tr.I.
	21	56	I. Sh.I.
	23	09	I. Tr.E.
7	0	10	I. Sh.E.
	18	07	I. Oc.D.
	19	42	II. Tr.I.
	21	22	I. Ec.R.
	21	41	II. Sh.I.
	22	17	II. Tr.E.
	23	15	III. Tr.I.
8	0	19	II. Sh.E.
	2	12	III. Tr.E.
	3	21	III. Sh.I.
	6	23	III. Sh.E.
	15	23	I. Tr.I.
	16	25	I. Sh.I.
	17	36	I. Tr.E.
	18	39	I. Sh.E.
9	12	35	I. Oc.D.

d	h	m	Phenomenon
9	14	24	II. Oc.D.
	15	50	I. Ec.R.
	19	13	II. Ec.R.
10	9	51	I. Tr.I.
	10	54	I. Sh.I.
	12	04	I. Tr.E.
	13	07	I. Sh.E.
11	7	02	I. Oc.D.
	8	54	II. Tr.I.
	10	19	I. Ec.R.
	10	59	II. Sh.I.
	11	29	II. Tr.E.
	12	56	III. Oc.D.
	13	36	II. Sh.E.
	15	55	III. Oc.R.
	17	15	III. Ec.D.
	20	19	III. Ec.R.
12	4	18	I. Tr.I.
	5	22	I. Sh.I.
	6	31	I. Tr.E.
	7	36	I. Sh.E.
13	1	29	I. Oc.D.
	3	37	II. Oc.D.
	4	48	I. Ec.R.
	8	31	II. Ec.R.
	22	46	I. Tr.I.
	23	51	I. Sh.I.
14	0	59	I. Tr.E.
	2	05	I. Sh.E.
	19	57	I. Oc.D.
	22	06	II. Tr.I.
	23	17	I. Ec.R.
15	0	16	II. Sh.I.
	0	41	II. Tr.E.
	2	53	III. Tr.I.
	2	54	II. Sh.E.
	5	50	III. Tr.E.
	7	21	III. Sh.I.
	10	24	III. Sh.E.
	17	13	I. Tr.I.
	18	20	I. Sh.I.
	19	26	I. Tr.E.
	20	34	I. Sh.E.
16	14	24	I. Oc.D.
	16	51	II. Oc.D.
	17	45	I. Ec.R.
	21	51	II. Ec.R.
17	11	41	I. Tr.I.
	12	49	I. Sh.I.
	13	54	I. Tr.E.

d	h	m	Phenomenon
17	15	03	I. Sh.E.
18	8	52	I. Oc.D.
	11	19	II. Tr.I.
	12	14	I. Ec.R.
	13	34	II. Sh.I.
	13	54	II. Tr.E.
	16	11	II. Sh.E.
	16	35	III. Oc.D.
	19	35	III. Oc.R.
	21	14	III. Ec.D.
19	0	20	III. Ec.R.
	6	09	I. Tr.I.
	7	18	I. Sh.I.
	8	22	I. Tr.E.
	9	31	I. Sh.E.
20	3	19	I. Oc.D.
	6	05	II. Oc.D.
	6	43	I. Ec.R.
	11	09	II. Ec.R.
21	0	37	I. Tr.I.
	1	47	I. Sh.I.
	2	50	I. Tr.E.
	4	00	I. Sh.E.
	21	47	I. Oc.D.
22	0	33	II. Tr.I.
	1	11	I. Ec.R.
	2	51	II. Sh.I.
	3	07	II. Tr.E.
	5	29	II. Sh.E.
	6	35	III. Tr.I.
	9	32	III. Tr.E.
	11	21	III. Sh.I.
	14	24	III. Sh.E.
	19	04	I. Tr.I.
	20	16	I. Sh.I.
	21	17	I. Tr.E.
	22	29	I. Sh.E.
23	16	15	I. Oc.D.
	19	20	II. Oc.D.
	19	40	I. Ec.R.
24	0	28	II. Ec.R.
	13	32	I. Tr.I.
	14	44	I. Sh.I.
	15	45	I. Tr.E.
	16	58	I. Sh.E.
25	10	42	I. Oc.D.
	13	47	II. Tr.I.
	14	09	I. Ec.R.
	16	09	II. Sh.I.
	16	22	II. Tr.E.

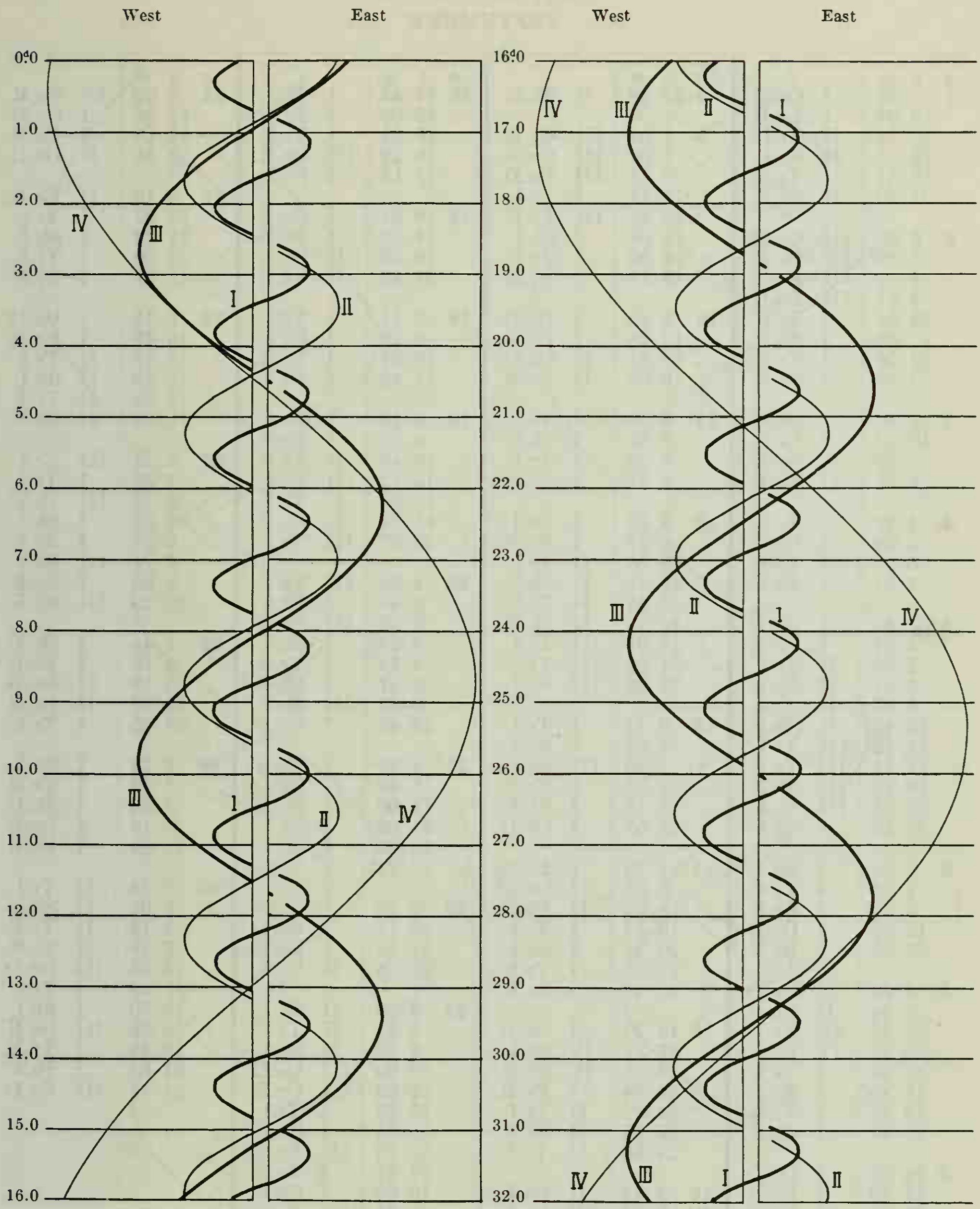
d	h	m	Phenomenon
25	18	47	II. Sh.E.
	20	19	III. Oc.D.
	23	19	III. Oc.R.
26	1	14	III. Ec.D.
	4	20	III. Ec.R.
	8	00	I. Tr.I.
	9	13	I. Sh.I.
	10	13	I. Tr.E.
	11	27	I. Sh.E.
27	5	10	I. Oc.D.
	8	35	II. Oc.D.
	8	38	I. Ec.R.
	13	47	II. Ec.R.
28	2	29	I. Tr.I.
	3	42	I. Sh.I.
	4	41	I. Tr.E.
	5	56	I. Sh.E.
	23	38	I. Oc.D.
29	3	01	II. Tr.I.
	3	06	I. Ec.R.
	5	26	II. Sh.I.
	5	36	II. Tr.E.
	8	05	II. Sh.E.
	10	21	III. Tr.I.
	13	19	III. Tr.E.
	15	20	III. Sh.I.
	18	24	III. Sh.E.
	20	57	I. Tr.I.
	22	11	I. Sh.I.
	23	10	I. Tr.E.
30	0	24	I. Sh.E.
	18	06	I. Oc.D.
	21	35	I. Ec.R.
	21	52	II. Oc.D.
31	3	06	II. Ec.R.
	15	25	I. Tr.I.
	16	40	I. Sh.I.
	17	38	I. Tr.E.
	18	53	I. Sh.E.

I. Aug. 16	II. Aug. 16	III. Aug. 18–19	IV
$x_2=+1.9$, $y_2=-0.2$	$x_2=+2.5$, $y_2=-0.4$	$x_1=+1.7$, $y_1=-0.5$ $x_2=+3.4$, $y_2=-0.5$	No eclipse

NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR AUGUST

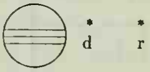
UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES

I
W E

II
W E

III
W  E

IV
W No eclipse E

UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

SEPTEMBER

d	h	m	
1	12	35	I. Oc.D.
	16	04	I. Ec.R.
	16	16	II. Tr.I.
	18	44	II. Sh.I.
	18	51	II. Tr.E.
	21	22	II. Sh.E.
2	0	08	III. Oc.D.
	3	09	III. Oc.R.
	5	14	III. Ec.D.
	8	21	III. Ec.R.
	9	53	I. Tr.I.
	11	09	I. Sh.I.
	12	06	I. Tr.E.
	13	22	I. Sh.E.
3	7	03	I. Oc.D.
	10	33	I. Ec.R.
	11	08	II. Oc.D.
	16	25	II. Ec.R.
4	4	22	I. Tr.I.
	5	38	I. Sh.I.
	6	35	I. Tr.E.
	7	51	I. Sh.E.
5	1	31	I. Oc.D.
	5	01	I. Ec.R.
	5	32	II. Tr.I.
	8	01	II. Sh.I.
	8	07	II. Tr.E.
	10	40	II. Sh.E.
	14	12	III. Tr.I.
	17	11	III. Tr.E.
	19	20	III. Sh.I.
	22	25	III. Sh.E.
	22	50	I. Tr.I.
6	0	06	I. Sh.I.
	1	03	I. Tr.E.
	2	20	I. Sh.E.
	19	59	I. Oc.D.
	23	30	I. Ec.R.
7	0	26	II. Oc.D.
	5	44	II. Ec.R.
	9	52	IV. Ec.D.
	10	41	IV. Ec.R.
	17	19	I. Tr.I.
	18	35	I. Sh.I.
	19	32	I. Tr.E.
	20	49	I. Sh.E.
8	14	28	I. Oc.D.
	17	59	I. Ec.R.
	18	48	II. Tr.I.
	21	19	II. Sh.I.
	21	24	II. Tr.E.

d	h	m	
8	23	58	II. Sh.E.
9	4	01	III. Oc.D.
	7	03	III. Oc.R.
	9	14	III. Ec.D.
	11	47	I. Tr.I.
	12	22	III. Ec.R.
	13	04	I. Sh.I.
	14	00	I. Tr.E.
	15	18	I. Sh.E.
10	8	56	I. Oc.D.
	12	28	I. Ec.R.
	13	43	II. Oc.D.
	19	03	II. Ec.R.
11	6	16	I. Tr.I.
	7	33	I. Sh.I.
	8	29	I. Tr.E.
	9	47	I. Sh.E.
12	3	25	I. Oc.D.
	6	57	I. Ec.R.
	8	05	II. Tr.I.
	10	37	II. Sh.I.
	10	41	II. Tr.E.
	13	16	II. Sh.E.
	18	07	III. Tr.I.
	21	07	III. Tr.E.
	23	20	III. Sh.I.
13	0	44	I. Tr.I.
	2	02	I. Sh.I.
	2	26	III. Sh.E.
	2	57	I. Tr.E.
	4	15	I. Sh.E.
	21	53	I. Oc.D.
14	1	25	I. Ec.R.
	3	01	II. Oc.D.
	8	22	II. Ec.R.
	19	13	I. Tr.I.
	20	31	I. Sh.I.
	21	26	I. Tr.E.
	22	44	I. Sh.E.
15	16	22	I. Oc.D.
	17	31	IV. Sh.I.
	18	12	IV. Sh.E.
	19	54	I. Ec.R.
	21	22	II. Tr.I.
	23	55	II. Sh.I.
	23	58	II. Tr.E.
16	2	34	II. Sh.E.
	7	58	III. Oc.D.
	11	01	III. Oc.R.
	13	14	III. Ec.D.

d	h	m	
16	13	42	I. Tr.I.
	15	00	I. Sh.I.
	15	55	I. Tr.E.
	16	22	III. Ec.R.
	17	13	I. Sh.E.
17	10	51	I. Oc.D.
	14	23	I. Ec.R.
	16	20	II. Oc.D.
	21	40	II. Ec.R.
18	8	11	I. Tr.I.
	9	28	I. Sh.I.
	10	24	I. Tr.E.
	11	42	I. Sh.E.
19	5	19	I. Oc.D.
	8	52	I. Ec.R.
	10	40	II. Tr.I.
	13	12	II. Sh.I.
	13	16	II. Tr.E.
	15	52	II. Sh.E.
	22	07	III. Tr.I.
20	1	08	III. Tr.E.
	2	40	I. Tr.I.
	3	20	III. Sh.I.
	3	57	I. Sh.I.
	4	53	I. Tr.E.
	6	11	I. Sh.E.
	6	27	III. Sh.E.
	23	48	I. Oc.D.
21	3	20	I. Ec.R.
	5	39	II. Oc.D.
	11	00	II. Ec.R.
	21	09	I. Tr.I.
	22	26	I. Sh.I.
	23	22	I. Tr.E.
22	0	40	I. Sh.E.
	18	17	I. Oc.D.
	21	49	I. Ec.R.
	23	58	II. Tr.I.
23	2	30	II. Sh.I.
	2	34	II. Tr.E.
	5	10	II. Sh.E.
	12	00	III. Oc.D.
	15	03	III. Oc.R.
	15	38	I. Tr.I.
	16	55	I. Sh.I.
	17	13	III. Ec.D.
	17	51	I. Tr.E.
	19	09	I. Sh.E.
	20	23	III. Ec.R.
24	3	43	IV. Ec.D.

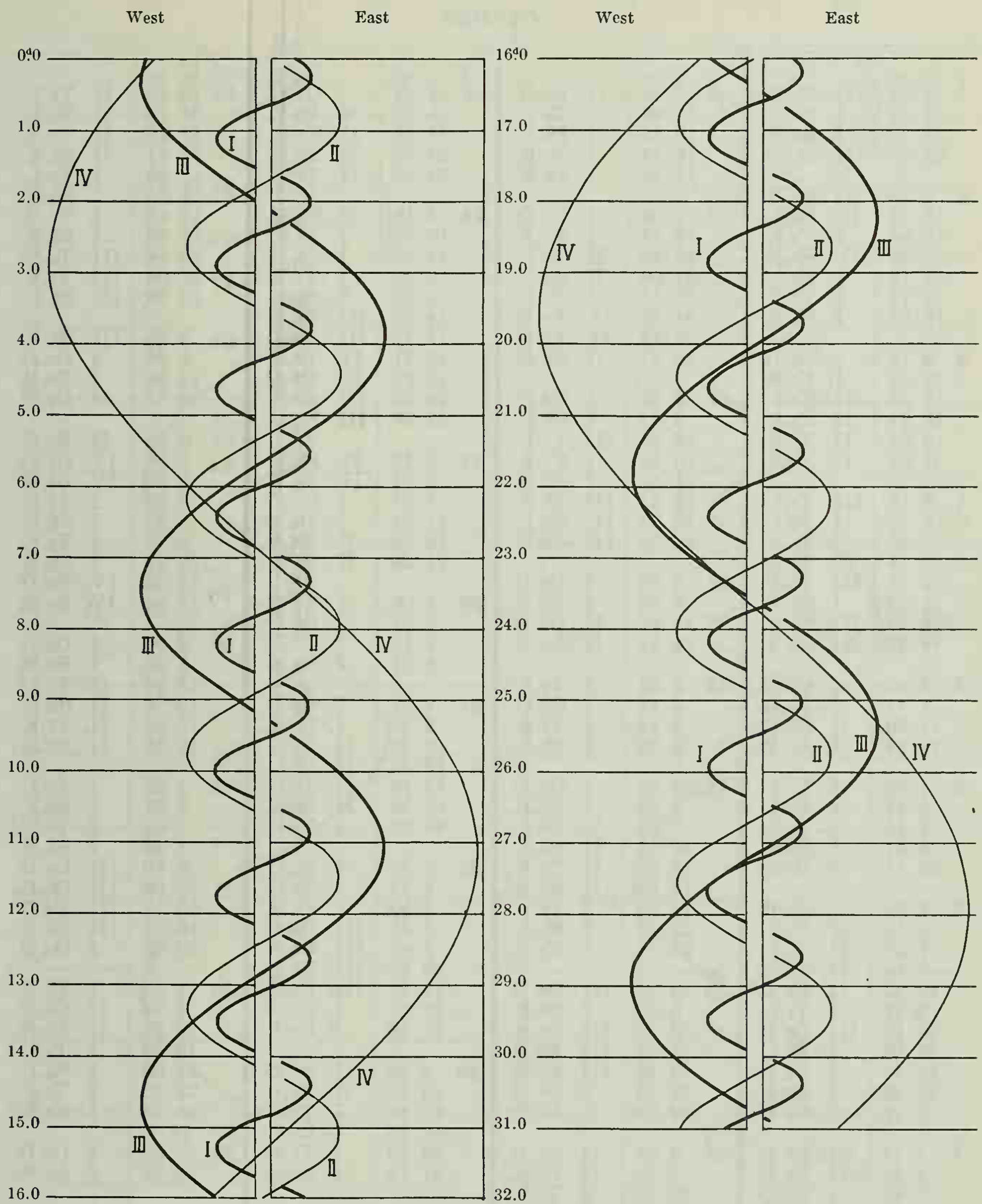
d	h	m	
24	5	02	IV. Ec.R.
	12	46	I. Oc.D.
	16	18	I. Ec.R.
	18	58	II. Oc.D.
25	0	18	II. Ec.R.
	10	07	I. Tr.I.
	11	24	I. Sh.I.
	12	20	I. Tr.E.
	13	37	I. Sh.E.
26	7	15	I. Oc.D.
	10	47	I. Ec.R.
	13	17	II. Tr.I.
	15	48	II. Sh.I.
	15	53	II. Tr.E.
	18	28	II. Sh.E.
27	2	11	III. Tr.I.
	4	36	I. Tr.I.
	5	13	III. Tr.E.
	5	53	I. Sh.I.
	6	49	I. Tr.E.
	7	21	III. Sh.I.
	8	06	I. Sh.E.
	10	28	III. Sh.E.
28	1	44	I. Oc.D.
	5	16	I. Ec.R.
	8	19	II. Oc.D.
	13	37	II. Ec.R.
	23	05	I. Tr.I.
29	0	22	I. Sh.I.
	1	19	I. Tr.E.
	2	35	I. Sh.E.
	20	13	I. Oc.D.
	23	44	I. Ec.R.
30	2	36	II. Tr.I.
	5	06	II. Sh.I.
	5	13	II. Tr.E.
	7	46	II. Sh.E.
	16	05	III. Oc.D.
	17	35	I. Tr.I.
	18	50	I. Sh.I.
	19	09	III. Oc.R.
	19	48	I. Tr.E.
	21	04	I. Sh.E.
	21	13	III. Ec.D.

I. Sept. 15	II. Sept. 14	III. Sept. 16	IV. Sept. 24
$x_2=+2.1$, $y_2=-0.2$	$x_2=+2.7$, $y_2=-0.4$	$x_1=+2.0$, $y_1=-0.5$	$x_1=+4.8$, $y_1=-1.0$
		$x_2=+3.7$, $y_2=-0.5$	$x_2=+5.3$, $y_2=-1.0$

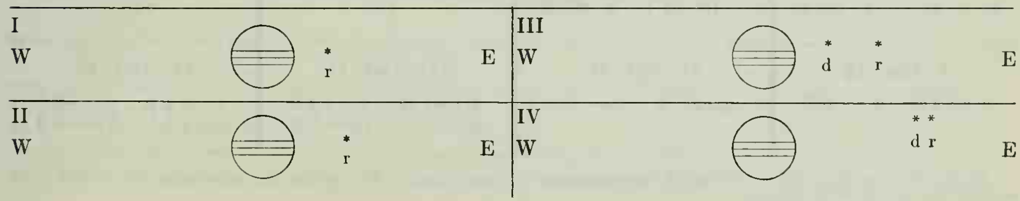
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR SEPTEMBER

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

OCTOBER

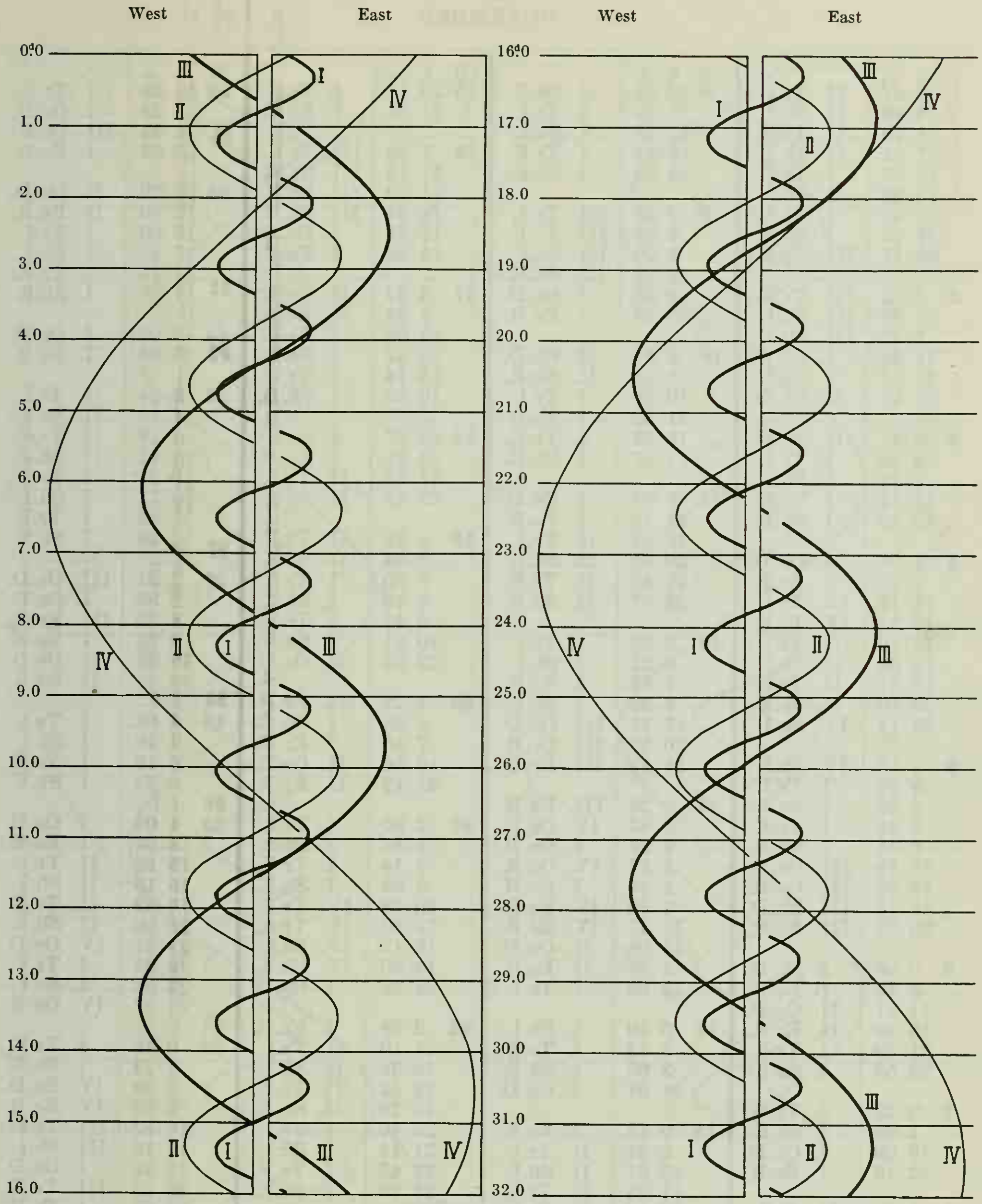
d	h	m	Phenomenon
1	0	23	III. Ec.R.
	14	43	I. Oc.D.
	18	13	I. Ec.R.
	21	39	II. Oc.D.
2	2	55	II. Ec.R.
	11	20	IV. Sh.I.
	12	04	I. Tr.I.
	12	37	IV. Sh.E.
	13	19	I. Sh.I.
	14	17	I. Tr.E.
	15	33	I. Sh.E.
3	9	12	I. Oc.D.
	12	42	I. Ec.R.
	15	56	II. Tr.I.
	18	24	II. Sh.I.
	18	33	II. Tr.E.
	21	04	II. Sh.E.
4	6	18	III. Tr.I.
	6	33	I. Tr.I.
	7	48	I. Sh.I.
	8	46	I. Tr.E.
	9	20	III. Tr.E.
	10	02	I. Sh.E.
	11	21	III. Sh.I.
	14	29	III. Sh.E.
5	3	41	I. Oc.D.
	7	11	I. Ec.R.
	11	00	II. Oc.D.
	16	14	II. Ec.R.
6	1	03	I. Tr.I.
	2	17	I. Sh.I.
	3	16	I. Tr.E.
	4	31	I. Sh.E.
	22	11	I. Oc.D.
7	1	40	I. Ec.R.
	5	16	II. Tr.I.
	7	42	II. Sh.I.
	7	53	II. Tr.E.
	10	23	II. Sh.E.
	19	32	I. Tr.I.
	20	13	III. Oc.D.
	20	46	I. Sh.I.
	21	45	I. Tr.E.
	22	59	I. Sh.E.
	23	19	III. Oc.R.
8	1	13	III. Ec.D.
	4	24	III. Ec.R.
	16	40	I. Oc.D.
	20	08	I. Ec.R.
9	0	21	II. Oc.D.
9	5	33	II. Ec.R.
	14	02	I. Tr.I.
	15	15	I. Sh.I.
	16	15	I. Tr.E.
	17	28	I. Sh.E.
10	11	09	I. Oc.D.
	14	37	I. Ec.R.
	18	36	II. Tr.I.
	21	00	II. Sh.I.
	21	14	II. Tr.E.
	21	37	IV. Ec.D.
	23	19	IV. Ec.R.
	23	41	II. Sh.E.
11	8	31	I. Tr.I.
	9	43	I. Sh.I.
	10	29	III. Tr.I.
	10	45	I. Tr.E.
	11	57	I. Sh.E.
	13	33	III. Tr.E.
	15	20	III. Sh.I.
	18	30	III. Sh.E.
12	5	39	I. Oc.D.
	9	06	I. Ec.R.
	13	42	II. Oc.D.
	18	51	II. Ec.R.
13	3	01	I. Tr.I.
	4	12	I. Sh.I.
	5	14	I. Tr.E.
	6	26	I. Sh.E.
14	0	08	I. Oc.D.
	3	35	I. Ec.R.
	7	57	II. Tr.I.
	10	18	II. Sh.I.
	10	35	II. Tr.E.
	12	59	II. Sh.E.
	21	30	I. Tr.I.
	22	41	I. Sh.I.
	23	44	I. Tr.E.
15	0	25	III. Oc.D.
	0	55	I. Sh.E.
	3	32	III. Oc.R.
	5	13	III. Ec.D.
	8	25	III. Ec.R.
	18	38	I. Oc.D.
	22	04	I. Ec.R.
16	3	04	II. Oc.D.
	8	10	II. Ec.R.
	16	00	I. Tr.I.
	17	10	I. Sh.I.
	18	14	I. Tr.E.
	19	24	I. Sh.E.
17	13	08	I. Oc.D.
	16	32	I. Ec.R.
	21	18	II. Tr.I.
	23	36	II. Sh.I.
	23	57	II. Tr.E.
18	2	18	II. Sh.E.
	10	30	I. Tr.I.
	11	39	I. Sh.I.
	12	43	I. Tr.E.
	13	52	I. Sh.E.
	14	42	III. Tr.I.
	17	47	III. Tr.E.
	18	21	IV. Tr.I.
	18	37	IV. Tr.E.
	19	20	III. Sh.I.
	22	30	III. Sh.E.
19	5	16	IV. Sh.I.
	6	57	IV. Sh.E.
	7	37	I. Oc.D.
	11	01	I. Ec.R.
	16	26	II. Oc.D.
	21	28	II. Ec.R.
20	5	00	I. Tr.I.
	6	07	I. Sh.I.
	7	13	I. Tr.E.
	8	21	I. Sh.E.
21	2	07	I. Oc.D.
	5	30	I. Ec.R.
	10	40	II. Tr.I.
	12	54	II. Sh.I.
	13	19	II. Tr.E.
	15	36	II. Sh.E.
	23	29	I. Tr.I.
22	0	36	I. Sh.I.
	1	43	I. Tr.E.
	2	50	I. Sh.E.
	4	41	III. Oc.D.
	7	49	III. Oc.R.
	9	13	III. Ec.D.
	12	26	III. Ec.R.
	20	37	I. Oc.D.
	23	59	I. Ec.R.
23	5	48	II. Oc.D.
	10	46	II. Ec.R.
	17	59	I. Tr.I.
	19	05	I. Sh.I.
	20	13	I. Tr.E.
	21	19	I. Sh.E.
24	15	07	I. Oc.D.
	18	28	I. Ec.R.
25	0	02	II. Tr.I.
	2	12	II. Sh.I.
	2	42	II. Tr.E.
	4	54	II. Sh.E.
	12	29	I. Tr.I.
	13	34	I. Sh.I.
	14	43	I. Tr.E.
	15	48	I. Sh.E.
	18	58	III. Tr.I.
	22	04	III. Tr.E.
	23	20	III. Sh.I.
26	2	30	III. Sh.E.
	9	36	I. Oc.D.
	12	56	I. Ec.R.
	19	11	II. Oc.D.
27	0	05	II. Ec.R.
	5	56	IV. Oc.D.
	6	58	IV. Oc.R.
	6	59	I. Tr.I.
	8	03	I. Sh.I.
	9	13	I. Tr.E.
	10	17	I. Sh.E.
	15	33	IV. Ec.D.
	17	34	IV. Ec.R.
28	4	06	I. Oc.D.
	7	25	I. Ec.R.
	13	24	II. Tr.I.
	15	30	II. Sh.I.
	16	05	II. Tr.E.
	18	13	II. Sh.E.
29	1	29	I. Tr.I.
	2	31	I. Sh.I.
	3	42	I. Tr.E.
	4	45	I. Sh.E.
	8	59	III. Oc.D.
	12	08	III. Oc.R.
	13	13	III. Ec.D.
	16	27	III. Ec.R.
	22	36	I. Oc.D.
30	1	54	I. Ec.R.
	8	34	II. Oc.D.
	13	23	II. Ec.R.
	19	59	I. Tr.I.
	21	00	I. Sh.I.
	22	13	I. Tr.E.
	23	14	I. Sh.E.
31	17	06	I. Oc.D.
	20	23	I. Ec.R.

I. Oct. 15	II. Oct. 16	III. Oct. 15	IV. Oct. 10
$x_2=+2.0$, $y_2=-0.2$	$x_2=+2.6$, $y_2=-0.4$	$x_1=+1.8$, $y_1=-0.5$ $x_2=+3.5$, $y_2=-0.5$	$x_1=+4.4$, $y_1=-0.9$ $x_2=+5.1$, $y_2=-0.9$

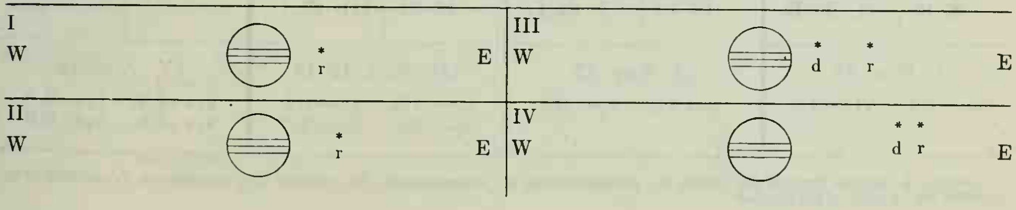
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR OCTOBER

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

NOVEMBER

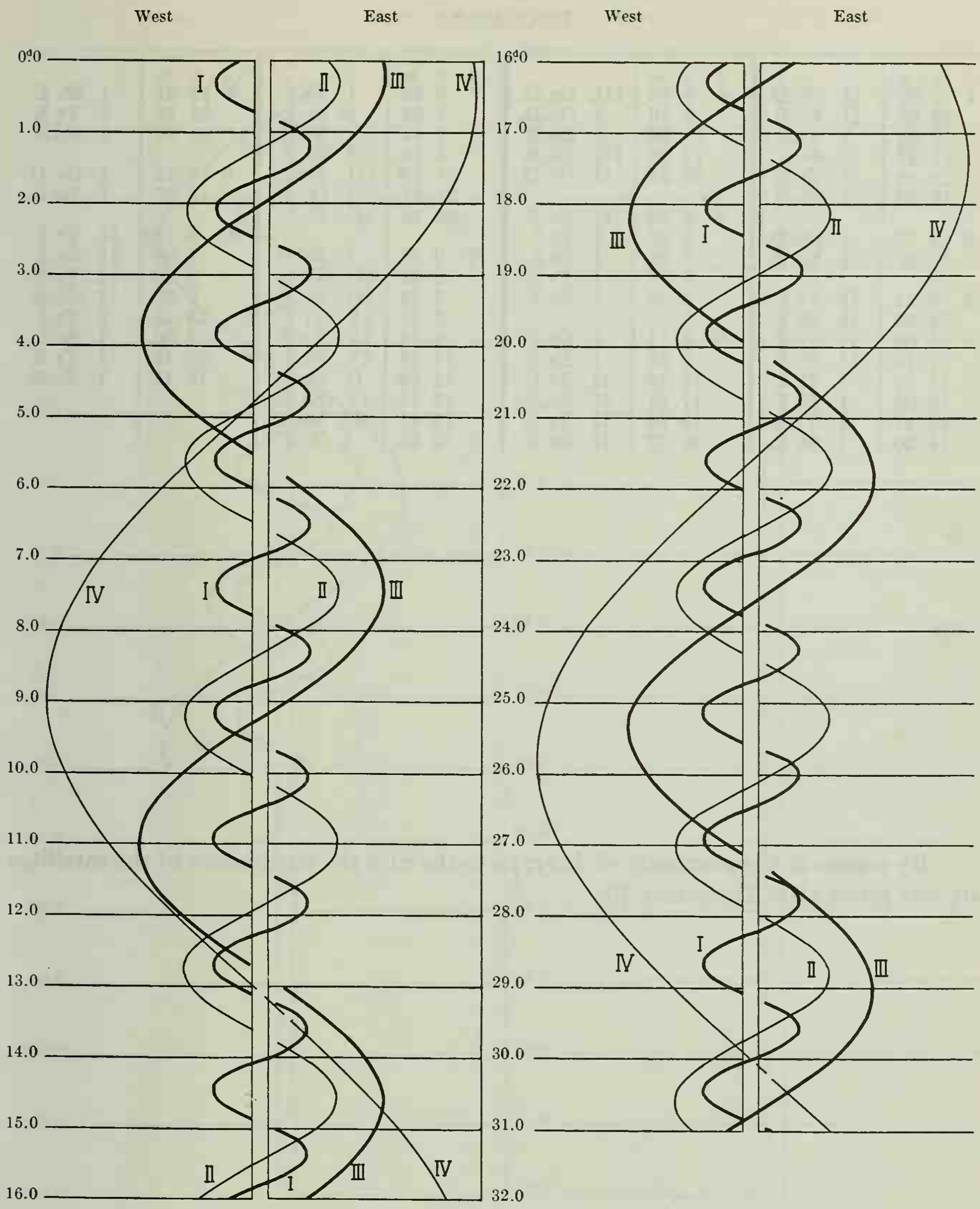
d	h m	
1	2 47	II. Tr.I.
	4 48	II. Sh.I.
	5 28	II. Tr.E.
	7 31	II. Sh.E.
	14 29	I. Tr.I.
	15 29	I. Sh.I.
	16 42	I. Tr.E.
	17 43	I. Sh.E.
	23 17	III. Tr.I.
2	2 25	III. Tr.E.
	3 20	III. Sh.I.
	6 32	III. Sh.E.
	11 36	I. Oc.D.
	14 52	I. Ec.R.
	21 57	II. Oc.D.
3	2 41	II. Ec.R.
	8 59	I. Tr.I.
	9 58	I. Sh.I.
	11 13	I. Tr.E.
	12 12	I. Sh.E.
4	6 06	I. Oc.D.
	9 20	I. Ec.R.
	14 17	IV. Tr.I.
	15 24	IV. Tr.E.
	16 10	II. Tr.I.
	18 06	II. Sh.I.
	18 51	II. Tr.E.
	20 50	II. Sh.E.
	23 14	IV. Sh.I.
5	1 15	IV. Sh.E.
	3 29	I. Tr.I.
	4 26	I. Sh.I.
	5 43	I. Tr.E.
	6 41	I. Sh.E.
	13 19	III. Oc.D.
	16 29	III. Oc.R.
	17 13	III. Ec.D.
	20 27	III. Ec.R.
6	0 36	I. Oc.D.
	3 49	I. Ec.R.
	11 21	II. Oc.D.
	15 59	II. Ec.R.
	21 59	I. Tr.I.
	22 55	I. Sh.I.
7	0 13	I. Tr.E.
	1 09	I. Sh.E.
	19 06	I. Oc.D.
	22 18	I. Ec.R.
8	5 34	II. Tr.I.
	7 25	II. Sh.I.
	8 15	II. Tr.E.
8	10 08	II. Sh.E.
	16 29	I. Tr.I.
	17 24	I. Sh.I.
	18 43	I. Tr.E.
	19 38	I. Sh.E.
9	3 38	III. Tr.I.
	6 47	III. Tr.E.
	7 20	III. Sh.I.
	10 33	III. Sh.E.
	13 36	I. Oc.D.
	16 47	I. Ec.R.
10	0 44	II. Oc.D.
	5 18	II. Ec.R.
	10 59	I. Tr.I.
	11 53	I. Sh.I.
	13 13	I. Tr.E.
	14 07	I. Sh.E.
11	8 07	I. Oc.D.
	11 16	I. Ec.R.
	18 57	II. Tr.I.
	20 43	II. Sh.I.
	21 39	II. Tr.E.
	23 27	II. Sh.E.
12	5 29	I. Tr.I.
	6 21	I. Sh.I.
	7 43	I. Tr.E.
	8 36	I. Sh.E.
	17 41	III. Oc.D.
	20 53	III. Oc.R.
	21 13	III. Ec.D.
13	0 28	III. Ec.R.
	1 40	IV. Oc.D.
	2 37	I. Oc.D.
	3 17	IV. Oc.R.
	5 44	I. Ec.R.
	9 30	IV. Ec.D.
	11 47	IV. Ec.R.
	14 08	II. Oc.D.
	18 36	II. Ec.R.
	23 59	I. Tr.I.
14	0 50	I. Sh.I.
	2 13	I. Tr.E.
	3 05	I. Sh.E.
	21 07	I. Oc.D.
15	0 13	I. Ec.R.
	8 21	II. Tr.I.
	10 01	II. Sh.I.
	11 03	II. Tr.E.
	12 46	II. Sh.E.
	18 30	I. Tr.I.
	19 19	I. Sh.I.
15	20 44	I. Tr.E.
	21 33	I. Sh.E.
16	7 59	III. Tr.I.
	11 12	III. Tr.E.
	11 20	III. Sh.I.
	14 34	III. Sh.E.
	15 37	I. Oc.D.
	18 42	I. Ec.R.
17	3 32	II. Oc.D.
	7 54	II. Ec.R.
	13 00	I. Tr.I.
	13 47	I. Sh.I.
	15 14	I. Tr.E.
	16 02	I. Sh.E.
18	10 07	I. Oc.D.
	13 11	I. Ec.R.
	21 45	II. Tr.I.
	23 19	II. Sh.I.
19	0 28	II. Tr.E.
	2 04	II. Sh.E.
	7 30	I. Tr.I.
	8 16	I. Sh.I.
	9 44	I. Tr.E.
	10 31	I. Sh.E.
	22 05	III. Oc.D.
20	4 28	III. Ec.R.
	4 38	I. Oc.D.
	7 40	I. Ec.R.
	16 56	II. Oc.D.
	21 12	II. Ec.R.
21	2 00	I. Tr.I.
	2 45	I. Sh.I.
	4 14	I. Tr.E.
	5 00	I. Sh.E.
	10 18	IV. Tr.I.
	12 00	IV. Tr.E.
	17 12	IV. Sh.I.
	19 30	IV. Sh.E.
	23 08	I. Oc.D.
22	2 08	I. Ec.R.
	11 10	II. Tr.I.
	12 38	II. Sh.I.
	13 53	II. Tr.E.
	15 23	II. Sh.E.
	20 30	I. Tr.I.
	21 14	I. Sh.I.
	22 45	I. Tr.E.
	23 28	I. Sh.E.
23	12 26	III. Tr.I.
	15 21	III. Sh.I.
23	15 38	III. Tr.E.
	17 38	I. Oc.D.
	18 34	III. Sh.E.
	20 37	I. Ec.R.
24	6 20	II. Oc.D.
	10 30	II. Ec.R.
	15 00	I. Tr.I.
	15 42	I. Sh.I.
	17 15	I. Tr.E.
	17 57	I. Sh.E.
25	12 09	I. Oc.D.
	15 06	I. Ec.R.
26	0 34	II. Tr.I.
	1 56	II. Sh.I.
	3 18	II. Tr.E.
	4 41	II. Sh.E.
	9 31	I. Tr.I.
	10 11	I. Sh.I.
	11 45	I. Tr.E.
	12 26	I. Sh.E.
27	2 31	III. Oc.D.
	6 39	I. Oc.D.
	8 29	III. Ec.R.
	9 35	I. Ec.R.
	19 45	II. Oc.D.
	23 47	II. Ec.R.
28	4 01	I. Tr.I.
	4 40	I. Sh.I.
	6 16	I. Tr.E.
	6 54	I. Sh.E.
29	1 09	I. Oc.D.
	4 03	I. Ec.R.
	13 59	II. Tr.I.
	15 15	II. Sh.I.
	16 43	II. Tr.E.
	18 00	II. Sh.E.
	21 51	IV. Oc.D.
	22 31	I. Tr.I.
	23 08	I. Sh.I.
	23 57	IV. Oc.R.
30	0 46	I. Tr.E.
	1 23	I. Sh.E.
	3 28	IV. Ec.D.
	6 00	IV. Ec.R.
	16 52	III. Tr.I.
	19 19	III. Sh.I.
	19 40	I. Oc.D.
	20 05	III. Tr.E.
	22 32	I. Ec.R.
	22 35	III. Sh.E.

I. Nov. 16	II. Nov. 17	III. Nov. 12–13	IV. Nov. 13
$x_2=+1.7$, $y_2=-0.2$	$x_2=+2.0$, $y_2=-0.3$	$x_1=+1.0$, $y_1=-0.5$ $x_2=+2.8$, $y_2=-0.5$	$x_1=+2.9$, $y_1=-0.9$ $x_2=+3.8$, $y_2=-0.9$

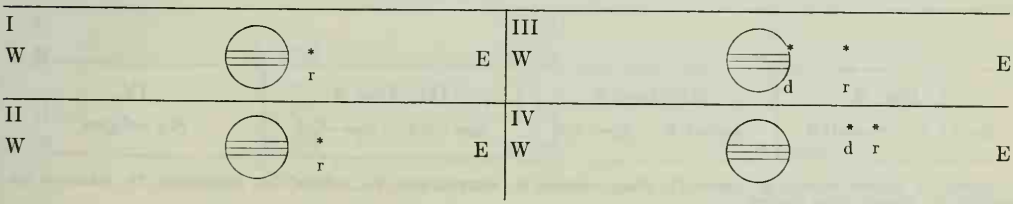
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR NOVEMBER

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

DECEMBER

d	h	m	Phenomenon
1	9	09	II. Oc.D.
	13	05	II. Ec.R.
	17	02	I. Tr.I.
	17	37	I. Sh.I.
	19	16	I. Tr.E.
	19	52	I. Sh.E.
2	14	10	I. Oc.D.
	17	01	I. Ec.R.
3	3	24	II. Tr.I.
	4	33	II. Sh.I.
	6	08	II. Tr.E.
	7	18	II. Sh.E.
	11	32	I. Tr.I.
	12	06	I. Sh.I.
	13	47	I. Tr.E.
	14	20	I. Sh.E.
4	6	58	III. Oc.D.
	8	40	I. Oc.D.
	11	30	I. Ec.R.
	12	29	III. Ec.R.
	22	34	II. Oc.D.
5	2	23	II. Ec.R.
	6	02	I. Tr.I.
	6	34	I. Sh.I.
	8	17	I. Tr.E.
	8	49	I. Sh.E.
6	3	11	I. Oc.D.
	5	58	I. Ec.R.
	16	49	II. Tr.I.
	17	51	II. Sh.I.
	19	34	II. Tr.E.
	20	37	II. Sh.E.
7	0	33	I. Tr.I.
	1	03	I. Sh.I.
	2	47	I. Tr.E.
	3	18	I. Sh.E.
	21	19	III. Tr.I.
	21	41	I. Oc.D.
	23	18	III. Sh.I.
8	0	27	I. Ec.R.
	0	33	III. Tr.E.
	2	34	III. Sh.E.
	6	42	IV. Tr.I.
	8	54	IV. Tr.E.
	11	13	IV. Sh.I.
	11	58	II. Oc.D.
	13	45	IV. Sh.E.
	15	41	II. Ec.R.
	19	03	I. Tr.I.
8	19	31	I. Sh.I.
	21	18	I. Tr.E.
	21	46	I. Sh.E.
9	16	12	I. Oc.D.
	18	56	I. Ec.R.
10	6	15	II. Tr.I.
	7	09	II. Sh.I.
	9	00	II. Tr.E.
	9	56	II. Sh.E.
	13	33	I. Tr.I.
	14	00	I. Sh.I.
	15	48	I. Tr.E.
	16	15	I. Sh.E.

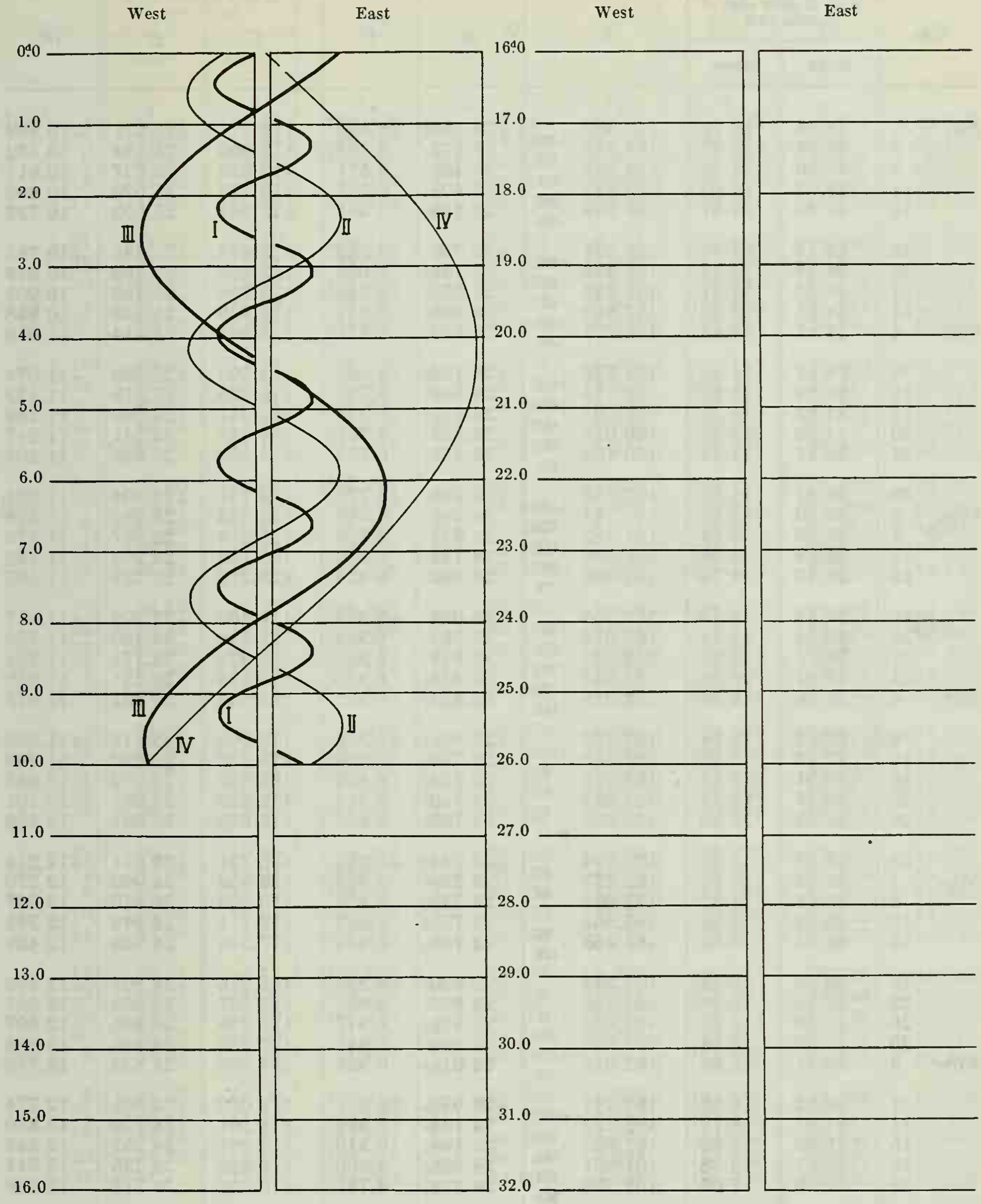
By reason of the proximity of Jupiter to the Sun the phenomena of the satellites are not given after December 10.

I. Dec. 9	II. Dec. 8	III. Dec. 4	IV
$x_2=+1.4$, $y_2=-0.2$	$x_2=+1.6$, $y_2=-0.3$	$x_2=+2.1$, $y_2=-0.4$	No eclipse

Note.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

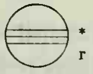
CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR DECEMBER

UNIVERSAL TIME

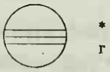


PHASES OF THE ECLIPSES

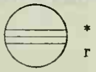
I

W  E

III

W  E

II

W  E

IV

W No eclipse E

384951 O - 58 - 25

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Axes of outer edge of outer ring: Major	Axes of outer edge of outer ring: Minor	*U*		*B*	*P*	*U'*	*B'*	*P'*
		"	"	°		°	°	°	°	°
Jan.	−1	33.98	14.71	153.801	+516	+25.654	+6.458	112.774	+25.571	+10.494
	3	33.98	14.67	154.317	514	25.572	6.485	112.906	25.554	10.552
	7	34.00	14.63	154.831	511	25.488	6.511	113.038	25.537	10.611
	11	34.02	14.60	155.342	507	25.403	6.537	113.170	25.520	10.669
	15	34.06	14.57	155.849	502	25.316	6.561	113.302	25.503	10.727
	19	34.12	14.54	156.351	+495	+25.228	+6.585	113.434	+25.485	+10 785
	23	34.18	14.52	156.846	487	25.139	6.608	113.566	25.468	10.843
	27	34.26	14.51	157.333	477	25.050	6.630	113.698	25.450	10.901
	31	34.35	14.50	157.810	467	24.961	6.651	113.829	25.432	10.958
Feb.	4	34.45	14.49	158.277	455	24.872	6.671	113.961	25.414	11.016
	8	34.57	14.49	158.732	+442	+24.784	+6.690	114.093	+25.396	+11.074
	12	34.69	14.50	159.174	427	24.697	6.708	114.225	25.378	11.132
	16	34.83	14.51	159.601	412	24.611	6.725	114.357	25.360	11.189
	20	34.98	14.52	160.013	395	24.527	6.741	114.488	25.341	11.247
	24	35.14	14.54	160.408	377	24.445	6.756	114.620	25.323	11.304
	28	35.31	14.57	160.785	+359	+24.366	+6.770	114.751	+25.304	+11.361
Mar.	3	35.50	14.60	161.144	338	24.290	6.783	114.883	25.285	11.419
	7	35.69	14.64	161.482	318	24.217	6.795	115.015	25.267	11.476
	11	35.89	14.68	161.800	295	24.148	6.806	115.146	25.248	11.533
	15	36.10	14.73	162.095	273	24.083	6.816	115.278	25.229	11.590
	19	36.32	14.78	162.368	+250	+24.023	+6.825	115.409	+25.209	+11.647
	23	36.54	14.84	162.618	225	23.968	6.833	115.540	25.190	11.704
	27	36.77	14.91	162.843	200	23.918	6.840	115.672	25.171	11.761
	31	37.01	14.98	163.043	173	23.873	6.846	115.803	25.151	11.818
Apr.	4	37.26	15.06	163.216	148	23.834	6.851	115.934	25.131	11.875
	8	37.51	15.14	163.364	+121	+23.801	+6.856	116.066	+25.111	+11.932
	12	37.76	15.22	163.485	93	23.774	6.860	116.197	25.092	11.988
	16	38.01	15.31	163.578	67	23.754	6.862	116.328	25.072	12.045
	20	38.27	15.41	163.645	38	23.740	6.864	116.459	25.051	12.101
	24	38.52	15.50	163.683	+ 11	23.733	6.866	116.590	25.031	12.158
	28	38.78	15.61	163.694	− 17	+23.733	+6.866	116.721	+25.011	+12.214
May	2	39.03	15.71	163.677	44	23.739	6.865	116.852	24.990	12.270
	6	39.28	15.82	163.633	71	23.752	6.864	116.983	24.970	12.327
	10	39.52	15.93	163.562	97	23.772	6.862	117.114	24.949	12.383
	14	39.75	16.04	163.465	123	23.798	6.859	117.245	24.928	12.439
	18	39.98	16.15	163.342	−147	+23.830	+6.856	117.376	+24.907	+12.495
	22	40.19	16.26	163.195	171	23.868	6.852	117.507	24.886	12.551
	26	40.40	16.37	163.024	194	23.911	6.847	117.638	24.865	12.607
	30	40.59	16.48	162.830	215	23.960	6.841	117.768	24.843	12.663
June	3	40.77	16.59	162.615	234	24.014	6.834	117.899	24.822	12.718
	7	40.93	16.69	162.381	−252	+24.072	+6.827	118.030	+24.801	+12.774
	11	41.07	16.79	162.129	267	24.134	6.819	118.161	24.779	12.830
	15	41.20	16.89	161.862	281	24.199	6.810	118.291	24.757	12.885
	19	41.31	16.98	161.581	293	24.266	6.800	118.422	24.735	12.941
	23	41.40	17.06	161.288	302	24.336	6.791	118.552	24.713	12.996
	27	41.46	17.13	160.986	−308	+24.408	+6.780	118.683	+24.691	+13.051
July	1	41.51	17.20	160.678		+24.481	+6.769	118.813	+24.669	+13.107

Factors by which axes of outer edge of outer ring are to be multiplied to obtain axes of:

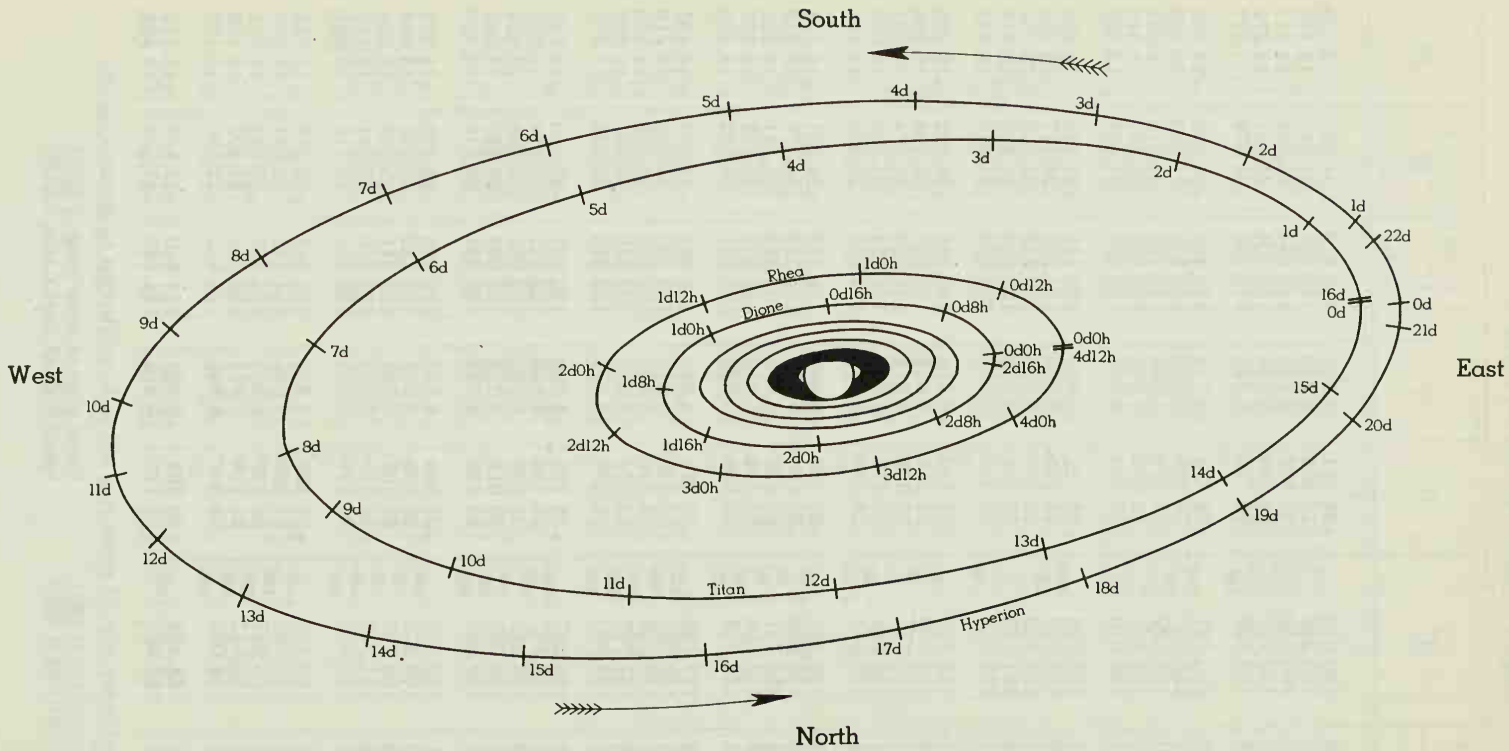
Inner edge of outer ring 0.8801 Inner edge of inner ring 0.6650
Outer edge of inner ring 0.8599 Inner edge of dusky ring 0.5486

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Axes of outer edge of outer ring		U		B	P	U′	B′	P′
		Major	Minor		Diff.					
		″	″	°		°	°	°	°	°
July	1	41.51	17.20	160.678	−313	+24.481	+6.769	118.813	+24.669	+13.107
	5	41.53	17.26	160.365	315	24.554	6.758	118.944	24.647	13.162
	9	41.54	17.31	160.050	313	24.627	6.746	119.074	24.624	13.217
	13	41.52	17.35	159.737	311	24.699	6.734	119.204	24.601	13.272
	17	41.48	17.38	159.426	305	24.770	6.723	119.334	24.579	13.327
	21	41.41	17.40	159.121	−296	+24.839	+6.711	119.465	+24.556	+13.382
	25	41.33	17.41	158.825	286	24.906	6.699	119.595	24.533	13.436
	29	41.23	17.40	158.539	272	24.971	6.688	119.725	24.510	13.491
Aug.	2	41.10	17.39	158.267	257	25.032	6.676	119.855	24.487	13.546
	6	40.96	17.37	158.010	240	25.090	6.666	119.985	24.464	13.600
	10	40.80	17.34	157.770	−220	+25.144	+6.656	120.115	+24.440	+13.655
	14	40.63	17.30	157.550	200	25.194	6.646	120.245	24.417	13.709
	18	40.44	17.24	157.350	177	25.240	6.638	120.375	24.393	13.764
	22	40.24	17.18	157.173	154	25.281	6.630	120.505	24.370	13.818
	26	40.03	17.12	157.019	128	25.317	6.624	120.635	24.346	13.872
	30	39.80	17.04	156.891	−101	+25.349	+6.618	120.765	+24.322	+13.926
Sept.	3	39.57	16.96	156.790	75	25.376	6.614	120.895	24.298	13.980
	7	39.33	16.87	156.715	47	25.397	6.611	121.024	24.274	14.034
	11	39.09	16.77	156.668	− 20	25.413	6.609	121.154	24.250	14.088
	15	38.84	16.67	156.648	+ 9	25.424	6.608	121.284	24.225	14.142
	19	38.59	16.57	156.657	+ 38	+25.430	+6.609	121.413	+24.201	+14.195
	23	38.33	16.46	156.695	66	25.430	6.611	121.543	24.176	14.249
	27	38.08	16.35	156.761	95	25.425	6.614	121.672	24.151	14.303
Oct.	1	37.82	16.23	156.856	122	25.414	6.619	121.802	24.127	14.356
	5	37.57	16.12	156.978	150	25.398	6.625	121.931	24.102	14.409
	9	37.33	16.00	157.128	+177	+25.376	+6.632	122.061	+24.077	+14.463
	13	37.08	15.88	157.305	203	25.349	6.640	122.190	24.052	14.516
	17	36.84	15.75	157.508	229	25.317	6.649	122.320	24.026	14.569
	21	36.61	15.63	157.737	253	25.279	6.660	122.449	24.001	14.622
	25	36.38	15.51	157.990	277	25.236	6.671	122.578	23.975	14.675
	29	36.17	15.39	158.267	+300	+25.188	+6.683	122.707	+23.950	+14.728
Nov.	2	35.96	15.27	158.567	322	25.134	6.696	122.837	23.924	14.781
	6	35.76	15.15	158.889	343	25.075	6.709	122.966	23.898	14.834
	10	35.56	15.04	159.232	361	25.011	6.723	123.095	23.872	14.886
	14	35.38	14.92	159.593	380	24.943	6.738	123.224	23.846	14.939
	18	35.21	14.81	159.973	+397	+24.869	+6.753	123.353	+23.820	+14.992
	22	35.05	14.70	160.370	413	24.790	6.768	123.482	23.794	15.044
	26	34.90	14.59	160.783	427	24.707	6.783	123.611	23.768	15.096
	30	34.76	14.48	161.210	440	24.619	6.799	123.740	23.741	15.149
Dec.	4	34.64	14.38	161.650	452	24.527	6.814	123.868	23.715	15.201
	8	34.52	14.28	162.102	+463	+24.430	+6.829	123.997	+23.688	+15.253
	12	34.42	14.18	162.565	472	24.329	6.845	124.126	23.661	15.305
	16	34.33	14.09	163.037	479	24.225	6.860	124.255	23.634	15.357
	20	34.25	14.00	163.516	486	24.118	6.874	124.383	23.607	15.409
	24	34.19	13.91	164.002	492	24.007	6.888	124.512	23.580	15.460
	28	34.14	13.83	164.494	+495	+23.892	+6.902	124.640	+23.553	+15.512
	32	34.10	13.75	164.989		+23.775	+6.916	124.769	+23.526	+15.564

Factors by which axes of outer edge of outer ring are to be multiplied to obtain axes of:

Inner edge of outer ring 0.8801
Outer edge of inner ring 0.8599
Inner edge of inner ring 0.6650
Inner edge of dusky ring 0.5486



APPARENT ORBITS OF THE SEVEN INNER SATELLITES, AT DATE OF OPPOSITION, JULY 7

	Name	Mean Synodic Period d	h		Name	Mean Synodic Period d	h
I	Mimas	0	22.6	VI	Titan	15	23.3
II	Enceladus	1	08.9	VII	Hyperion	21	07.6
III	Tethys	1	21.3	VIII	Iapetus	79	22.1
IV	Dione	2	17.7	IX	Phœbe	523	15.6
V	Rhea	4	12.5				

UNIVERSAL TIME OF GREATEST EASTERN ELONGATION

Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
MIMAS									
d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h
.. ...	1 20.4	1 00.3	1 04.0	1 06.3	1 09.9	1 12.2	1 14.5	1 18.3	1 20.9
.. ...	2 19.1	1 22.9	2 02.6	2 04.9	2 08.5	2 10.8	2 13.1	2 17.0	2 19.5
.. ...	3 17.7	2 21.5	3 01.2	3 03.5	3 07.1	3 09.4	3 11.7	3 15.6	3 18.2
.. ...	4 16.3	3 20.1	3 23.9	4 02.1	4 05.7	4 08.0	4 10.4	4 14.2	4 16.8
.. ...	5 14.9	4 18.7	4 22.5	5 00.7	5 04.4	5 06.6	5 09.0	5 12.8	5 15.4
.. ...	6 13.5	5 17.4	5 21.1	5 23.4	6 03.0	6 05.2	6 07.6	6 11.4	6 14.0
.. ...	7 12.2	6 16.0	6 19.7	6 22.0	7 01.6	7 03.8	7 06.2	7 10.1	7 12.6
8 05.5	8 10.8	7 14.6	7 18.3	7 20.6	8 00.2	8 02.5	8 04.8	8 08.7	8 11.3
9 04.1	9 09.4	8 13.2	8 16.9	8 19.2	8 22.8	9 01.1	9 03.4	9 07.3	9 09.9
10 02.7	10 08.0	9 11.8	9 15.5	9 17.8	9 21.4	9 23.7	10 02.1	10 05.9	10 08.5
11 01.4	11 06.6	10 10.4	10 14.2	10 16.4	10 20.0	10 22.3	11 00.7	11 04.6	11 07.1
12 00.0	12 05.3	11 09.1	11 12.8	11 15.0	11 18.6	11 20.9	11 23.3	12 03.2	12 05.8
12 22.6	13 03.9	12 07.7	12 11.4	12 13.6	12 17.3	12 19.5	12 21.9	13 01.8	13 04.4
13 21.2	14 02.5	13 06.3	13 10.0	13 12.3	13 15.9	13 18.2	13 20.5	14 00.4	14 03.0
14 19.9	15 01.1	14 04.9	14 08.6	14 10.9	14 14.5	14 16.8	14 19.2	14 23.1	15 01.6
15 18.5	15 23.7	15 03.5	15 07.2	15 09.5	15 13.1	15 15.4	15 17.8	15 21.7	16 00.3
16 17.1	16 22.4	16 02.2	16 05.9	16 08.1	16 11.7	16 14.0	16 16.4	16 20.3	16 22.9
17 15.7	17 21.0	17 00.8	17 04.5	17 06.7	17 10.3	17 12.6	17 15.0	17 18.9	17 21.5
18 14.4	18 19.6	17 23.5	18 03.1	18 05.3	18 08.9	18 11.2	18 13.6	18 17.5	18 20.1
19 13.0	19 18.2	18 22.0	19 01.7	19 03.9	19 07.6	19 09.9	19 12.3	19 16.2	19 18.8
20 11.6	20 16.8	19 20.6	20 00.3	20 02.5	20 06.2	20 08.5	20 10.9	20 14.8	20 17.4
21 10.2	21 15.5	20 19.2	20 22.9	21 01.2	21 04.8	21 07.1	21 09.5	21 13.4	21 16.0
22 08.8	22 14.1	21 17.9	21 21.5	21 23.8	22 03.4	22 05.7	22 08.1	22 12.0	22 14.6
23 07.5	23 12.7	22 16.5	22 20.1	22 22.4	23 02.0	23 04.3	23 06.7	23 10.7	23 13.3
24 06.1	24 11.3	23 15.1	23 18.8	23 21.0	24 00.6	24 02.9	24 05.4	24 09.3	24 11.9
25 04.7	25 09.9	24 13.7	24 17.4	24 19.6	24 23.2	25 01.6	25 04.0	25 07.9	25 10.5
26 03.3	26 08.6	25 12.3	25 16.0	25 18.2	25 21.9	26 00.2	26 02.6	26 06.5	26 09.2
27 01.9	27 07.2	26 10.9	26 14.6	26 16.8	26 20.5	26 22.8	27 01.2	27 05.2	27 07.8
28 00.6	28 05.8	27 09.5	27 13.2	27 15.5	27 19.1	27 21.4	27 23.9	28 03.8	28 06.4
28 23.2	29 04.4	28 08.2	28 11.8	28 14.1	28 17.7	28 20.0	28 22.5	29 02.4	29 05.0
29 21.8	30 03.0	29 06.8	29 10.4	29 12.7	29 16.3	29 18.6	29 21.1	30 01.0	30 03.7
	31 01.7	30 05.4	30 09.1	30 11.3	30 14.9	30 17.3	30 19.7	30 23.7	
			31 07.7		31 13.5	31 15.9		31 22.3	
TETHYS									
d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h
.. ...	2 13.9	1 19.0	1 23.9	1 04.7	1 09.3	2 11.2	1 16.0	1 21.0	1 02.2
.. ...	4 11.2	3 16.3	3 21.2	3 02.0	3 06.6	4 08.5	3 13.3	3 18.3	2 23.5
.. ...	6 08.6	5 13.6	5 18.5	4 23.3	5 03.9	6 05.8	5 10.6	5 15.7	4 20.9
8 22.0	8 05.9	7 11.0	7 15.8	6 20.6	7 01.2	8 03.1	7 08.0	7 13.0	6 18.2
10 19.3	10 03.2	9 08.3	9 13.1	8 17.8	8 22.5	10 00.4	9 05.3	9 10.3	8 15.5
12 16.6	12 00.5	11 05.6	11 10.4	10 15.1	10 19.7	11 21.7	11 02.6	11 07.6	10 12.9
14 14.0	13 21.8	13 02.9	13 07.7	12 12.4	12 17.0	13 19.0	12 23.9	13 05.0	12 10.2
16 11.3	15 19.2	15 00.2	15 05.0	14 09.7	14 14.3	15 16.3	14 21.2	15 02.3	14 07.5
18 08.6	17 16.5	16 21.5	17 02.3	16 07.0	16 11.6	17 13.6	16 18.5	16 23.6	16 04.9
20 06.0	19 13.8	18 18.8	18 23.6	18 04.3	18 08.9	19 10.9	18 15.8	18 20.9	18 02.2
22 03.3	21 11.1	20 16.1	20 20.9	20 01.6	20 06.2	21 08.2	20 13.1	20 18.2	19 23.5
24 00.6	23 08.5	22 13.4	22 18.2	21 22.9	22 03.5	23 05.5	22 10.4	22 15.6	21 20.9
25 21.9	25 05.8	24 10.7	24 15.5	23 20.2	24 00.8	25 02.8	24 07.8	24 12.9	23 18.2
27 19.3	27 03.1	26 08.0	26 12.8	25 17.4	25 22.1	27 00.1	26 05.1	26 10.2	25 15.5
29 16.6	29 00.4	28 05.3	28 10.1	27 14.7	27 19.4	28 21.4	28 02.4	28 07.6	27 12.9
	30 21.7	30 02.6	30 07.4	29 12.0	29 16.7	30 18.7	29 23.7	30 04.9	29 10.2
					31 14.0				

UNIVERSAL TIME OF GREATEST EASTERN ELONGATION

ENCELADUS

Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h
.. ...	1 11.4	1 23.8	2 03.3	1 06.6	1 09.9	1 22.1	1 01.5	1 05.0	1 17.6
.. ...	2 20.3	3 08.7	3 12.2	2 15.5	2 18.8	3 06.9	2 10.3	2 13.9	3 02.5
.. ...	4 05.1	4 17.6	4 21.1	4 00.4	4 03.7	4 15.8	3 19.2	3 22.8	4 11.4
.. ...	5 14.0	6 02.5	6 05.9	5 09.3	5 12.5	6 00.7	5 04.1	5 07.7	5 20.3
.. ...	6 22.9	7 11.4	7 14.8	6 18.2	6 21.4	7 09.6	6 13.0	6 16.6	7 05.2
8 13.0	8 07.8	8 20.3	8 23.7	8 03.0	8 06.3	8 18.5	7 21.9	8 01.5	8 14.1
9 21.9	9 16.7	10 05.2	10 08.6	9 11.9	9 15.2	10 03.3	9 06.8	9 10.4	9 23.0
11 06.8	11 01.6	11 14.1	11 17.5	10 20.8	11 00.0	11 12.2	10 15.7	10 19.2	11 07.9
12 15.7	12 10.5	12 22.9	13 02.4	12 05.7	12 08.9	12 21.1	12 00.5	12 04.1	12 16.8
14 00.6	13 19.4	14 07.8	14 11.2	13 14.5	13 17.8	14 06.0	13 09.4	13 13.0	14 01.7
15 09.5	15 04.3	15 16.7	15 20.1	14 23.4	15 02.7	15 14.9	14 18.3	14 21.9	15 10.6
16 18.4	16 13.2	17 01.6	17 05.0	16 08.3	16 11.5	16 23.7	16 03.2	16 06.8	16 19.5
18 03.3	17 22.1	18 10.5	18 13.9	17 17.2	17 20.4	18 08.6	17 12.1	17 15.7	18 04.4
19 12.2	19 07.0	19 19.4	19 22.7	19 02.0	19 05.3	19 17.5	18 21.0	19 00.6	19 13.3
20 21.1	20 15.8	21 04.2	21 07.6	20 10.9	20 14.2	21 02.4	20 05.9	20 09.5	20 22.2
22 06.0	22 00.7	22 13.1	22 16.5	21 19.8	21 23.0	22 11.3	21 14.8	21 18.4	22 07.1
23 14.9	23 09.6	23 22.0	24 01.4	23 04.7	23 07.9	23 20.2	22 23.6	23 03.3	23 16.0
24 23.8	24 18.5	25 06.9	25 10.3	24 13.5	24 16.8	25 05.0	24 08.5	24 12.2	25 00.9
26 08.7	26 03.4	26 15.8	26 19.1	25 22.4	26 01.7	26 13.9	25 17.4	25 21.1	26 09.8
27 17.6	27 12.3	28 00.7	28 04.0	27 07.3	27 10.6	27 22.8	27 02.3	27 06.0	27 18.7
29 02.5	28 21.2	29 09.5	29 12.9	28 16.2	28 19.4	29 07.7	28 11.2	28 14.9	29 03.6
	30 06.1	30 18.4	30 21.8	30 01.0	30 04.3	30 16.7	29 20.1	29 23.8	30 12.5
	31 15.0				31 13.2			31 08.7	

DIONE

Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h
.. ...	2 16.1	1 19.0	1 21.5	3 17.5	1 02.0	2 21.8	2 00.2	2 02.8	1 05.7
.. ...	5 09.8	4 12.7	4 15.2	6 11.2	3 19.7	5 15.5	4 17.8	4 20.5	3 23.4
9 18.3	8 03.6	7 06.4	7 08.9	9 04.8	6 13.3	8 09.1	7 11.5	7 14.2	6 17.2
12 12.0	10 21.3	10 00.1	10 02.6	11 22.5	9 07.0	11 02.8	10 05.2	10 07.9	9 10.9
15 05.7	13 15.0	12 17.8	12 20.2	14 16.1	12 00.6	13 20.5	12 22.9	13 01.6	12 04.6
17 23.5	16 08.7	15 11.4	15 13.9	17 09.8	14 18.2	16 14.1	15 16.6	15 19.3	14 22.4
20 17.2	19 02.4	18 05.1	18 07.6	20 03.5	17 11.9	19 07.8	18 10.3	18 13.1	17 16.1
23 10.9	21 20.1	20 22.8	21 01.2	22 21.1	20 05.6	22 01.5	21 04.0	21 06.8	20 09.8
26 04.7	24 13.9	23 16.5	23 18.9	25 14.7	22 23.2	24 19.1	23 21.7	24 00.5	23 03.6
28 22.4	27 07.6	26 10.2	26 12.6	28 08.4	25 16.8	27 12.8	26 15.4	26 18.2	25 21.3
	30 01.3	29 03.9	29 06.2		28 10.5	30 06.5	29 09.1	29 12.0	28 15.1
			31 23.9		31 04.2				

RHEA

Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h
.. ...	3 04.0	3 19.5	5 10.5	1 12.6	3 02.9	3 17.2	4 07.7	1 10.3	2 01.9
.. ...	7 16.5	8 07.9	9 22.8	6 01.0	7 15.2	8 05.5	8 20.1	5 22.8	6 14.4
9 13.2	12 05.0	12 20.4	14 11.2	10 13.3	12 03.5	12 17.8	13 08.6	10 11.3	11 03.0
14 01.8	16 17.5	17 08.8	18 23.6	15 01.6	16 15.9	17 06.2	17 21.0	14 23.8	15 15.5
18 14.3	21 06.0	21 21.2	23 12.0	19 14.0	21 04.2	21 18.6	22 09.4	19 12.3	20 04.1
23 02.9	25 18.5	26 09.6	28 00.3	24 02.3	25 16.5	26 07.0	26 21.9	24 00.8	24 16.6
27 15.4	30 07.0	30 22.1		28 14.6	30 04.8	30 19.3		28 13.3	29 05.2

UNIVERSAL TIME OF CONJUNCTIONS AND ELONGATIONS

TITAN

Eastern Elongation			Inferior Conjunction			Western Elongation			Superior Conjunction		
	d	h		d	h		d	h		d	h
	..	...		..	...	Feb.	9	05.2	Feb.	13	03.5
Feb.	16	23.0	Feb.	21	00.8		25	05.7		29	03.9
Mar.	3	23.3	Mar.	8	01.1	Mar.	12	05.8	Mar.	16	03.8
	19	23.2		24	01.0		28	05.5	Apr.	1	03.4
Apr.	4	22.7	Apr.	9	00.4	Apr.	13	04.9		17	02.6
	20	21.8		24	23.4		29	03.7	May	3	01.3
May	6	20.4	May	10	21.9	May	15	02.1		18	23.6
	22	18.6		26	20.0		31	00.1	June	3	21.5
June	7	16.4	June	11	17.6	June	15	21.7		19	19.2
	23	14.0		27	15.0	July	1	19.1	July	5	16.6
July	9	11.4	July	13	12.3		17	16.4		21	14.1
	25	08.8		29	09.7	Aug.	2	13.9	Aug.	6	11.7
Aug.	10	06.5	Aug.	14	07.3		18	11.6		22	09.6
	26	04.4		30	05.3	Sept.	3	09.7	Sept.	7	07.9
Sept.	11	02.8	Sept.	15	03.8		19	08.3		23	06.6
	27	01.6	Oct.	1	02.8	Oct.	5	07.4	Oct.	9	05.7
Oct.	13	00.9		17	02.2		21	07.0		25	05.3
	29	00.6	Nov.	2	02.1	Nov.	6	07.0	Nov.	10	05.3
Nov.	14	00.7		18	02.4		22	07.3		26	05.6
	30	01.1	Dec.	4	03.0		..	...		..	...

HYPERION

Eastern Elongation			Inferior Conjunction			Western Elongation			Superior Conjunction		
	d	h		d	h		d	h		d	h
	..	...	Feb.	8	06.1	Feb.	14	10.7	Feb.	20	14.2
Feb.	25	03.4		29	18.2	Mar.	6	23.8	Mar.	13	01.8
Mar.	17	14.1	Mar.	22	05.4		28	11.5	Apr.	3	12.1
Apr.	7	23.6	Apr.	12	15.3	Apr.	18	21.5		24	21.0
	29	07.9	May	3	23.7	May	10	05.7	May	16	04.3
May	20	14.9		25	06.6		31	12.0	June	6	10.1
June	10	20.6	June	15	12.0	June	21	16.8		27	14.8
July	2	01.2	July	6	16.3	July	12	20.7	July	18	18.7
	23	05.3		27	20.1	Aug.	3	00.2	Aug.	8	22.3
Aug.	13	09.1	Aug.	17	23.9		24	03.9		30	02.2
Sept.	3	13.0	Sept.	8	04.1	Sept.	14	08.4	Sept.	20	06.6
	24	17.4		29	09.0	Oct.	5	13.9	Oct.	11	11.7
Oct.	15	22.3	Oct.	20	14.7		26	20.5	Nov.	1	17.6
Nov.	6	03.8	Nov.	10	21.1	Nov.	17	04.0		23	00.1
	27	09.8	Dec.	2	04.3		..	...		..	...

IAPETUS

Eastern Elongation			Inferior Conjunction			Western Elongation			Superior Conjunction		
	d	h		d	h		d	h		d	h
	..	...		..	...		..	...		..	...
Feb.	18	14.0	Mar.	9	05.3	Mar.	30	04.9	Apr.	19	16.1
May	8	15.0	May	27	19.4	June	17	06.1	July	7	07.3
July	26	00.7	Aug.	14	00.9	Sept.	3	12.9	Sept.	23	22.8
Oct.	13	02.2	Nov.	1	13.9	Nov.	22	15.7		..	...

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Date (0ʰ U.T.)		Mimas		Enceladus		Tethys		Dione	
		p_2	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	$\frac{a}{\Delta}$
		°	"	°	"	°	"	°	"
	. .	. . .	. . .	. .	. . .	. .	. . .	. .	. . .
Feb.	26	+1.3	24.0	−0.2	30.8	0.0	38.1	−0.2	48.8
Mar.	2	1.2	24.2	0.2	31.0	−0.1	38.4	0.2	49.2
	7	1.1	24.3	0.2	31.2	0.1	38.6	0.2	49.5
	12	1.0	24.5	0.2	31.4	0.1	38.9	0.2	49.8
	17	+0.9	24.7	−0.2	31.7	−0.1	39.2	−0.2	50.2
	22	0.8	24.9	0.2	31.9	0.1	39.5	0.2	50.6
	27	0.6	25.1	0.2	32.2	0.1	39.8	0.1	51.0
Apr.	1	0.5	25.3	0.2	32.4	0.2	40.1	0.1	51.4
	6	0.4	25.5	0.2	32.7	0.2	40.5	0.1	51.8
	11	+0.2	25.7	−0.1	33.0	−0.2	40.8	−0.1	52.2
	16	+0.1	25.9	0.1	33.2	0.2	41.2	0.1	52.7
	21	0.0	26.1	0.1	33.5	0.2	41.5	0.1	53.2
	26	−0.2	26.3	0.1	33.8	0.3	41.8	0.1	53.6
May	1	0.3	26.6	0.1	34.1	0.3	42.2	0.1	54.0
	6	−0.5	26.8	−0.1	34.4	−0.3	42.5	−0.1	54.5
	11	0.6	27.0	0.1	34.6	0.3	42.8	0.1	54.9
	16	0.8	27.2	0.2	34.9	0.3	43.2	0.1	55.3
	21	0.9	27.4	0.2	35.1	0.4	43.5	0.1	55.7
	26	1.0	27.5	0.2	35.3	0.4	43.7	0.1	56.0
	31	−1.1	27.7	−0.2	35.5	−0.4	44.0	−0.1	56.4
June	5	1.3	27.8	0.2	35.7	0.4	44.2	0.2	56.6
	10	1.4	28.0	0.2	35.9	0.5	44.4	0.2	56.9
	15	1.5	28.1	0.2	36.0	0.5	44.6	0.2	57.1
	20	1.6	28.2	0.2	36.2	0.5	44.8	0.2	57.3
	25	−1.6	28.2	−0.2	36.2	−0.5	44.9	−0.2	57.5
	30	1.7	28.3	0.2	36.3	0.6	44.9	0.2	57.5
July	5	1.8	28.3	0.3	36.3	0.6	45.0	0.2	57.6
	10	1.9	28.3	0.3	36.4	0.6	45.0	0.2	57.6
	15	1.9	28.3	0.3	36.3	0.6	44.9	0.3	57.5
	20	−1.9	28.2	−0.3	36.2	−0.7	44.9	−0.3	57.4
	25	2.0	28.2	0.3	36.1	0.7	44.7	0.3	57.3
	30	2.0	28.1	0.3	36.0	0.7	44.6	0.3	57.1
Aug.	4	2.0	28.0	0.3	35.9	0.7	44.4	0.3	56.9
	9	2.0	27.8	0.4	35.7	0.8	44.2	0.3	56.6
	14	−2.0	27.7	−0.4	35.5	−0.8	44.0	−0.3	56.3
	19	1.9	27.5	0.4	35.3	0.8	43.7	0.3	56.0
	24	1.9	27.4	0.4	35.1	0.8	43.4	0.4	55.7
	29	1.8	27.2	0.4	34.9	0.9	43.2	0.4	55.3
Sept.	3	1.8	27.0	0.4	34.6	0.9	42.8	0.4	54.9
	8	−1.7	26.8	−0.4	34.3	−0.9	42.5	−0.4	54.5
	13	1.6	26.6	0.4	34.1	0.9	42.2	0.4	54.0
	18	1.5	26.3	0.4	33.8	0.9	41.8	0.4	53.6
	23	1.3	26.1	0.4	33.5	1.0	41.5	0.4	53.2
	28	1.2	25.9	0.4	33.2	1.0	41.2	0.4	52.7
Oct.	3	−1.1	25.7	−0.4	33.0	−1.0	40.8	−0.4	52.3
	8	0.9	25.5	0.4	32.7	1.0	40.5	0.4	51.8
	13	0.8	25.3	0.4	32.4	1.0	40.1	0.3	51.4
	18	0.6	25.1	0.4	32.2	1.0	39.8	0.3	51.0
	23	0.4	24.9	0.4	31.9	1.0	39.5	0.3	50.6
	28	−0.3	24.7	−0.3	31.7	−1.0	39.2	−0.3	50.2
Nov.	2	−0.1	24.5	0.3	31.4	1.0	38.9	0.3	49.9
	7	+0.1	24.3	0.3	31.2	1.1	38.7	0.3	49.5
	12	+0.2	24.2	−0.3	31.0	−1.1	38.4	−0.2	49.2
	. .	. .	. . .	. .	. . .	. .	. . .	. .	. . .

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Time from Eastern Elongation	Mimas		Time from Eastern Elongation	Enceladus		Tethys		Time from Eastern Elongation	Dione	
	p_1	F		p_1	F	p_1	F		p_1	F
h	°		d h	°		°		d h	°	
0.0	97.0	1.000	0 00	97.0	1.000	97.0	1.000	0 00	97.0	1.000
0.5	100.3	0.992	0 01	101.6	0.985	100.2	0.992	0 02	101.6	0.985
1.0	103.6	0.968	0 02	106.5	0.941	103.5	0.968	0 04	106.5	0.941
1.5	107.2	0.929	0 03	112.0	0.870	107.0	0.929	0 06	112.1	0.870
2.0	111.2	0.876	0 04	118.7	0.777	110.9	0.876	0 08	118.8	0.777
2.5	115.8	0.812	0 05	127.5	0.670	115.4	0.810	0 10	127.6	0.669
3.0	121.2	0.737	0 06	139.6	0.560	120.7	0.735	0 12	139.8	0.559
3.5	127.9	0.657	0 07	157.3	0.466	127.3	0.654	0 14	157.5	0.466
4.0	136.5	0.575	0 08	181.2	0.418	135.8	0.571	0 16	181.5	0.418
4.5	147.9	0.499	0 09	206.8	0.437	147.1	0.494	0 18	207.1	0.438
5.0	162.7	0.440	0 10	227.4	0.515	162.0	0.433	0 20	227.6	0.516
5.5	181.0	0.410	0 11	241.7	0.620	180.5	0.402	0 22	241.8	0.622
6.0	200.3	0.417	0 12	251.7	0.731	200.2	0.408	1 00	251.8	0.733
6.5	217.4	0.460	0 13	259.2	0.831	217.6	0.452	1 02	259.3	0.833
7.0	230.9	0.527	0 14	265.2	0.912	231.2	0.519	1 04	265.3	0.914
7.5	241.1	0.606	0 15	270.3	0.969	241.4	0.600	1 06	270.4	0.970
8.0	248.9	0.688	0 16	275.0	0.997	249.2	0.682	1 08	275.1	0.997
8.5	255.0	0.766	0 17	279.6	0.995	255.3	0.762	1 10	279.6	0.995
9.0	260.1	0.838	0 18	284.3	0.964	260.3	0.834	1 12	284.4	0.963
9.5	264.4	0.898	0 19	289.5	0.904	264.5	0.896	1 14	289.6	0.903
10.0	268.2	0.946	0 20	295.6	0 820	268.2	0.944	1 16	295.8	0.818
10.5	271.7	0.979	0 21	303.3	0.718	271.7	0.978	1 18	303.5	0.716
11.0	275.0	0.997	0 22	313.7	0.608	274.9	0.997	1 20	314.1	0.605
11.5	278.2	0.999	0 23	328.6	0.504	278.1	0.999	1 22	329.2	0.501
12.0	281.5	0.985	1 00	350.0	0.432	281.3	0.985	2 00	350.7	0.431
12.5	285.0	0.955	1 01	15.8	0.420	284.7	0.956	2 02	16.6	0.421
13.0	288.7	0.911	1 02	39.1	0.475	288.3	0.912	2 04	39.8	0.478
13.5	292.9	0.853	1 03	56.0	0.572	292.4	0.854	2 06	56.5	0.576
14.0	297.7	0.784	1 04	67.7	0.683	297.1	0.785	2 08	68.0	0.687
14.5	303.6	0.707	1 05	76.1	0.789	302.8	0.708	2 10	76.4	0.792
15.0	310.9	0.625	1 06	82.7	0.879	310.0	0.625	2 12	82.9	0.882
15.5	320.5	0.545	1 07	88.1	0.947	319.3	0.543	2 14	88.3	0.949
16.0	333.1	0.474	1 08	92.9	0.988	331.8	0.470	2 16	93.1	0.989
16.5	349.4	0.425	1 09	97.5	1.000	348.1	0.418	2 18	97.7	1.000
17.0	8.4	0.408	1 10	102.1	0.981	7.4	0.400	2 20	102.4	0.980
17.5	27.2	0.430	1 11			26.6	0.420			
18.0	43.0	0.483	1 12			42.8	0.473			
18.5	55.1	0.556	1 13			55.1	0.546			
19.0	64.3	0.637	1 14			64.3	0.628			
19.5	71.4	0.718	1 15			71.5	0.711			
20.0	77.0	0.795	1 16			77.1	0.788			
20.5	81.8	0.862	1 17			81.8	0.857			
21.0	85.9	0.918	1 18			85.8	0.914			
21.5	89.5	0.960	1 19			89.5	0.958			
22.0	93.0	0.988	1 20			92.8	0.986			
22.5	96.2	1.000	1 21			96.0	0.999			
23.0	99.5	0.995	1 22			99.2	0.996			

Position angle of satellite is p_1+p_2

Apparent distance of satellite is $F\frac{a}{\Delta}$

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Date (0^h U.T.)		Rhea		Titan		Hyperion		Iapetus	
		p_2	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	$\frac{a}{\Delta}$
		°	″	°	″	°	″	°	″
	. .	. .	. . .	. .	. . .	. .	. . .	. .	. . .
Feb.	26	0.0	68.2	0.0	158	+0.1	192	+0.1	461
Mar.	2	0.0	68.6	+0.1	159	0.1	193	0.0	464
	7	+0.1	69.1	0.1	160	0.2	194	−0.1	467
	12	0.1	69.6	0.1	161	0.2	196	0.2	470
	17	+0.1	70.1	+0.1	162	+0.2	197	−0.3	473
	22	0.1	70.7	0.1	164	0.2	199	0.3	477
	27	0.1	71.2	0.1	165	0.2	200	0.4	481
Apr.	1	0.1	71.8	0.1	166	0.2	202	0.5	485
	6	0.1	72.4	0.1	168	0.2	204	0.5	489
	11	+0.1	73.0	+0.1	169	+0.2	205	−0.6	493
	16	0.1	73.6	0.1	171	0.2	207	0.6	497
	21	0.1	74.2	0.1	172	0.2	209	0.6	501
	26	0.1	74.8	0.1	173	0.2	210	0.6	505
May	1	0.1	75.5	0.1	175	0.2	212	0.6	510
	6	+0.1	76.1	+0.1	176	+0.2	214	−0.6	514
	11	0.1	76.6	0.1	178	0.2	215	0.6	518
	16	0.1	77.2	0.1	179	0.2	217	0.5	521
	21	0.1	77.7	0.1	180	0.2	219	0.5	525
	26	0.1	78.2	0.1	181	0.2	220	0.5	528
	31	+0.1	78.7	+0.1	182	+0.2	221	−0.4	531
June	5	0.1	79.1	0.1	183	0.2	222	0.3	534
	10	0.1	79.5	0.1	184	0.2	223	0.3	537
	15	0.1	79.8	0.1	185	0.2	224	0.2	539
	20	0.1	80.0	0.1	185	0.2	225	−0.1	540
	25	+0.1	80.2	+0.1	186	+0.2	226	0.0	542
	30	0.0	80.4	+0.1	186	0.1	226	+0.1	543
July	5	0.0	80.4	0.0	186	0.1	226	0.2	543
	10	0.0	80.4	0.0	186	0.1	226	0.2	543
	15	0.0	80.4	0.0	186	0.1	226	0.3	543
	20	0.0	80.2	0.0	186	+0.1	226	+0.4	542
	25	0.0	80.0	0.0	185	0.1	225	0.5	540
	30	0.0	79.8	0.0	185	0.1	224	0.6	539
Aug.	4	0.0	79.5	0.0	184	+0.1	223	0.6	537
	9	−0.1	79.1	0.0	183	0.0	222	0.7	534
	14	−0.1	78.7	0.0	182	0.0	221	+0.8	531
	19	0.1	78.2	0.0	181	0.0	220	0.8	528
	24	0.1	77.7	−0.1	180	0.0	219	0.9	525
	29	0.1	77.2	0.1	179	0.0	217	0.9	521
Sept.	3	0.1	76.6	0.1	178	0.0	215	0.9	517
	8	−0.1	76.0	−0.1	176	0.0	214	+1.0	514
	13	0.1	75.4	0.1	175	0.0	212	1.0	510
	18	0.1	74.8	0.1	173	0.0	210	1.0	505
	23	0.1	74.2	0.1	172	0.0	209	1.0	501
	28	0.1	73.6	0.1	171	0.0	207	0.9	497
Oct.	3	−0.1	73.0	−0.1	169	0.0	205	+0.9	493
	8	0.1	72.4	0.0	168	0.0	204	0.9	489
	13	0.1	71.8	0.0	166	0.0	202	0.8	485
	18	−0.1	71.2	0.0	165	0.0	200	0.8	481
	23	0.0	70.7	0.0	164	+0.1	199	0.7	477
	28	0.0	70.1	0.0	162	+0.1	197	+0.6	474
Nov.	2	0.0	69.6	0.0	161	0.1	196	0.6	470
	7	0.0	69.1	0.0	160	0.1	194	0.5	467
	12	0.0	68.7	0.0	159	+0.1	193	+0.4	464
	. .	. .	. . .	. .	. . .	. .	. . .	. .	. . .

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Time from Eastern Elongation	Rhea		Time from Eastern Elongation	Titan		Hyperion		Time from Eastern Elongation	Iapetus	
	p_1	F		p_1	F	p_1	F		p_1	F
d h	°		d h	°		°		d	°	
0 00	97.0	1.000	0 00	97.0	0.972	97.0	0.887	0	98.0	0.972
0 03	101.2	0.988	0 10	101.1	0.961	100.6	0.881	2	99.6	0.959
0 06	105.6	0.951	0 20	105.4	0.928	104.5	0.860	4	101.4	0.923
0 09	110.5	0.892	1 06	110.1	0.872	108.5	0.825	6	103.3	0.862
0 12	116.3	0.813	1 16	115.6	0.800	113.0	0.778	8	105.6	0.779
0 15	123.4	0.720	2 02	122.3	0.713	118.2	0.720	10	108.5	0.676
0 18	132.7	0.620	2 12	131.0	0.619	124.3	0.656	12	112.6	0.560
0 21	145.6	0.524	2 22	142.8	0.527	131.8	0.588	14	118.9	0.432
1 00	163.5	0.449	3 08	159.1	0.451	141.2	0.522	16	130.7	0.303
1 03	186.2	0.419	3 18	180.0	0.412	153.1	0.466	18	157.4	0.197
1 06	209.0	0.446	4 04	202.4	0.424	167.8	0.427	20	206.5	0.180
1 09	227.3	0.518	4 14	221.4	0.483	184.4	0.413	22	239.8	0.271
1 12	240.5	0.613	5 00	235.5	0.569	200.8	0.429	24	254.1	0.398
1 15	250.1	0.714	5 10	245.6	0.665	215.3	0.470	26	261.5	0.528
1 18	257.3	0.807	5 20	253.2	0.760	226.9	0.528	28	265.9	0.650
1 21	263.1	0.887	6 06	259.1	0.845	236.1	0.599	30	269.1	0.760
2 00	268.0	0.947	6 16	264.1	0.919	243.2	0.672	32	271.4	0.855
2 03	272.5	0.986	7 02	268.3	0.975	249.0	0.746	34	273.4	0.929
2 06	276.7	1.000	7 12	272.2	1.012	253.7	0.817	36	275.0	0.985
2 09	280.9	0.989	7 22	275.9	1.027	257.7	0.883	38	276.6	1.018
2 12	285.3	0.954	8 08	279.5	1.022	261.2	0.942	40	278.0	1.028
2 15	290.2	0.897	8 18	283.3	0.996	264.3	0.994	42	279.5	1.015
2 18	295.8	0.819	9 04	287.3	0.949	267.1	1.037	44	281.1	0.979
2 21	302.8	0.727	9 14	291.9	0.883	269.7	1.071	46	282.8	0.921
3 00	312.0	0.627	10 00	297.3	0.802	272.1	1.095	48	284.7	0.843
3 03	324.6	0.530	10 10	304.0	0.709	274.5	1.109	50	287.2	0.746
3 06	342.1	0.454	10 20	312.9	0.610	276.8	1.113	52	290.4	0.632
3 09	4.5	0.419	11 06	325.1	0.516	279.2	1.106	54	295.2	0.507
3 12	27.5	0.442	11 16	342.1	0.441	281.6	1.089	56	303.3	0.375
3 15	46.2	0.512	12 02	4.1	0.405	284.1	1.062	58	320.0	0.249
3 18	59.7	0.606	12 12	26.9	0.424	286.7	1.025	60	359.0	0.171
3 21	69.5	0.707	12 22	45.6	0.488	289.6	0.978	62	46.4	0.211
4 00	76.8	0.801	13 08	59.3	0.578	292.8	0.923	64	68.9	0.329
4 03	82.7	0.882	13 18	69.1	0.675	296.5	0.858	66	79.1	0.461
4 06	87.7	0.944	14 04	76.5	0.767	300.7	0.789	68	84.7	0.588
4 09	92.2	0.984	14 14	82.4	0.847	305.8	0.714	70	88.4	0.703
4 12	96.4	1.000	15 00	87.4	0.909	312.1	0.637	72	91.2	0.802
4 15	100.6	0.991	15 10	91.8	0.951	320.2	0.561	74	93.3	0.880
			15 20	95.9	0.971	330.8	0.491	76	95.2	0.935
			16 06	100.0	0.966	344.4	0.434	78	96.9	0.966
			16 16			1.0	0.404	80	98.5	0.971
			17 02			18.9	0.402	82	100.2	0.951
			17 12			35.6	0.434			
			17 22			49.3	0.488			
			18 08			60.0	0.555			
			18 18			68.3	0.626			
			19 04			75.0	0.695			
			19 14			80.4	0.758			
			20 00			85.1	0.810			
			20 10			89.3	0.851			
			20 20			93.2	0.875			
			21 06			96.9	0.887			
			21 16			100.5	0.882			

Position angle of satellite is p_1+p_2

Apparent distance of satellite is $F\frac{a}{\Delta}$

ORBITAL POSITIONS FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	MIMAS			ENCELADUS		TETHYS		DIONE	
	L	*M*	*θ*	*L*	*M*	*L*	*θ*	*L*	*M*
	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Mar. 17	301.256	302.1	292.7	26.503	87.6	132.725	256.0	343.836	276.7
27	161.244	152.1	282.7	133.814	191.6	239.701	254.0	219.185	151.2
Apr. 6	21.232	2.1	272.7	241.125	295.5	346.677	252.0	94.534	25.7
16	241.221	212.1	262.7	348.437	39.4	93.653	250.0	329.883	260.2
26	101.209	62.1	252.7	95.750	143.4	200.630	248.1	205.232	134.7
May 6	321.198	272.0	242.7	203.063	247.3	307.606	246.1	80.581	9.3
16	181.188	122.0	232.7	310.376	351.2	54.582	244.1	315.929	243.8
26	41.177	332.0	222.7	57.690	95.2	161.558	242.1	191.278	118.3
June 5	261.167	182.0	212.6	165.004	199.1	268.534	240.1	66.627	352.8
15	121.157	32.0	202.6	272.319	303.1	15.510	238.2	301.976	227.3
25	341.147	241.9	192.6	19.635	47.0	122.486	236.2	177.325	101.8
July 5	201.137	91.9	182.6	126.951	150.9	229.463	234.2	52.673	336.3
15	61.128	301.9	172.6	234.267	254.9	336.439	232.2	288.022	210.8
25	281.119	151.9	162.6	341.584	358.8	83.415	230.2	163.370	85.3
Aug. 4	141.110	1.9	152.6	88.901	102.7	190.391	228.3	38.719	319.8
14	1.101	211.9	142.6	196.219	206.7	297.367	226.3	274.067	194.3
24	221.093	61.8	132.6	303.537	310.6	44.343	224.3	149.416	68.8
Sept. 3	81.084	271.8	122.6	50.856	54.6	151.319	222.3	24.765	303.4
13	301.076	121.8	112.6	158.175	158.5	258.295	220.3	260.113	177.9
23	161.069	331.8	102.6	265.495	262.4	5.271	218.4	135.461	52.4
Oct. 3	21.061	181.8	92.6	12.816	6.4	112.247	216.4	10.810	286.9
13	241.054	31.8	82.6	120.136	110.3	219.223	214.4	246.158	161.4
23	101.047	241.7	72.6	227.458	214.3	326.199	212.4	121.507	35.9
Nov. 2	321.040	91.7	62.6	334.779	318.2	73.175	210.4	356.855	270.4
10^d motion	3819.990	3810.0	−10.0	2627.3··	2623.9	1906.976	−2.0	1315.349	1314.5

Date	RHEA				TITAN				
	L	*M*	*θ*	sin *γ*	*L*	*M*	*θ*	sin *γ*	*e*
	°	°	°		°	°	°		
Mar. 17	278.519	79.8	19.0	0.00548	183.779	358.99	227.17	0.00600	0.02895
27	355.418	156.6	18.7	0.00548	49.548	224.75	227.21	0.00600	0.02895
Apr. 6	72.318	233.4	18.4	0.00549	275.317	90.50	227.24	0.00600	0.02895
16	149.218	310.3	18.1	0.00549	141.087	316.26	227.27	0.00600	0.02895
26	226.117	27.1	17.8	0.00549	6.856	182.01	227.30	0.00599	0.02895
May 6	303.017	103.9	17.5	0.00549	232.625	47.77	227.34	0.00599	0.02895
16	19.917	180.8	17.2	0.00549	98.394	273.52	227.37	0.00599	0.02895
26	96.816	257.6	16.9	0.00549	324.163	139.28	227.40	0.00599	0.02895
June 5	173.716	334.4	16.6	0.00549	189.932	5.03	227.43	0.00599	0.02895
15	250.616	51.3	16.3	0.00550	55.701	230.79	227.46	0.00598	0.02895
25	327.515	128.1	16.0	0.00550	281.471	96.54	227.49	0.00598	0.02895
July 5	44.415	204.9	15.7	0.00550	147.240	322.30	227.52	0.00598	0.02895
15	121.315	281.8	15.3	0.00550	13.009	188.05	227.55	0.00598	0.02895
25	198.214	358.6	15.0	0.00550	238.778	53.81	227.58	0.00598	0.02895
Aug. 4	275.114	75.4	14.7	0.00550	104.547	279.56	227.61	0.00597	0.02896
14	352.014	152.3	14.4	0.00550	330.316	145.32	227.64	0.00597	0.02896
24	68.913	229.1	14.1	0.00550	196.085	11.07	227.67	0.00597	0.02896
Sept. 3	145.813	305.9	13.8	0.00551	61.854	236.83	227.70	0.00597	0.02896
13	222.713	22.8	13.5	0.00551	287.623	102.58	227.73	0.00596	0.02896
23	299.613	99.6	13.2	0.00551	153.393	328.34	227.76	0.00596	0.02896
Oct. 3	16.512	176.4	12.9	0.00551	19.162	194.09	227.78	0.00596	0.02896
13	93.412	253.3	12.6	0.00551	244.931	59.85	227.81	0.00596	0.02896
23	170.312	330.1	12.3	0.00551	110.700	285.60	227.84	0.00596	0.02896
Nov. 2	247.211	46.9	12.0	0.00551	336.469	151.35	227.87	0.00595	0.02896
10^d motion	796.900	796.8	−0.3	......	225.769	225.76	0.03	......	......

ORBITAL POSITIONS FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		HYPERION				IAPETUS	
		L	*M*	*e*	*a*	*L*	*M*
		°	°		″	°	°
Mar.	17	245.282	355.59	0.11589	2050.4	92.381	135.56
	27	53.783	164.51	0.11585	2050.0	137.762	180.94
Apr.	6	222.341	333.49	0.11579	2049.5	183.143	226.31
	16	30.962	142.54	0.11569	2049.0	228.524	271.69
	26	199.652	311.65	0.11557	2048.5	273.904	317.07
May	6	8.415	120.84	0.11543	2047.9	319.285	2.44
	16	177.257	290.11	0.11526	2047.2	4.666	47.82
	26	346.180	99.47	0.11508	2046.6	50.047	93.20
June	5	155.187	268.92	0.11489	2045.9	95.428	138.57
	15	324.280	78.45	0.11469	2045.2	140.809	183.95
	25	133.460	248.08	0.11448	2044.5	186.190	229.32
July	5	302.727	57.79	0.11427	2043.8	231.571	274.70
	15	112.081	227.60	0.11406	2043.2	276.951	320.08
	25	281.520	37.49	0.11385	2042.5	322.332	5.45
Aug.	4	91.042	207.47	0.11366	2041.8	7.713	50.83
	14	260.644	17.54	0.11348	2041.2	53.094	96.21
	24	70.323	187.68	0.11331	2040.6	98.475	141.58
Sept.	3	240.072	357.90	0.11317	2040.0	143.856	186.96
	13	49.888	168.19	0.11304	2039.5	189.237	232.33
	23	219.765	338.54	0.11294	2039.0	234.618	277.71
Oct.	3	29.695	148.95	0.11288	2038.6	279.998	323.09
	13	199.673	319.40	0.11284	2038.2	325.379	8.46
	23	9.691	129.90	0.11283	2037.9	10.760	53.84
Nov.	2	179.740	300.43	0.11286	2037.7	56.141	99.22
10^d motion		......	.....	......	......	45.381	45.38

Mimas

$u-U$	F	$u-U$
0.0		360.0
	0.9999	
67.3		292.7
	1.0000	
112.6		247.4
	1.0001	
247.3		112.7

Tethys

$u-U$	F	$u-U$
0.0		360.0
	0.9998	
43.4		316.6
	0.9999	
75.9		284.1
	1.0000	
104.0		256.0
	1.0001	
136.5		223.5
	1.0002	
223.4		136.6

Rhea

$u-U$	F	$u-U$
0.0		360.0
	0.9996	
18.6		341.4
	0.9997	
47.4		312.6
	0.9998	
66.0		294.0
	0.9999	
82.2		277.8
	1.0000	
97.7		262.3
	1.0001	
113.9		246.1
	1.0002	
132.5		227.5
	1.0003	
161.3		198.7
	1.0004	
198.6		161.4

Titan

$u-U$	F	$u-U$
0.0		360.0
	0.9991	
6.8		353.2
	0.9992	
28.8		331.2
	0.9993	
40.5		319.5
	0.9994	
50.0		310.0
	0.9995	
58.2		301.8
	0.9996	
65.8		294.2
	0.9997	
73.0		287.0
	0.9998	
79.9		280.1
	0.9999	
86.6		273.4
	1.0000	
93.3		266.7
	1.0001	
100.0		260.0
	1.0002	
106.9		253.1
	1.0003	
114.1		245.9
	1.0004	
121.7		238.3
	1.0005	
129.9		230.1
	1.0006	
139.4		220.6
	1.0007	
151.1		208.9
	1.0008	
173.1		186.9
	1.0009	
186.8		173.2

Enceladus

$u-U$	F	$u-U$
0.0		360.0
	0.9998	
25.9		334.1
	0.9999	
72.5		287.5
	1.0000	
107.4		252.6
	1.0001	
154.0		206.0
	1.0002	
205.9		154.1

Dione

$u-U$	F	$u-U$
0.0		360.0
	0.9997	
19.0		341.0
	0.9998	
55.4		304.6
	0.9999	
79.1		280.9
	1.0000	
100.8		259.2
	1.0001	
124.5		235.5
	1.0002	
160.9		199.1
	1.0003	
199.0		161.0

In critical cases ascend

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		TITAN U	TITAN B	TITAN P	HYPERION U	HYPERION B	HYPERION P	IAPETUS U	IAPETUS B	IAPETUS P
		°	°	°	°	°	°	°	°	°
Jan.	− 1	158.832	+25.167	+6.808	156.850	+25.445	+6.860	232.772	+11.081	+9.559
	7	159.857	24.996	6.851	157.881	25.272	6.908	233.709	10.867	9.346
	15	160.872	24.818	6.891	158.901	25.093	6.954	234.638	10.651	9.132
	23	161.865	24.636	6.928	159.900	24.910	6.996	235.549	10.436	8.921
	31	162.825	24.453	6.962	160.866	24.725	7.035	236.431	10.225	8.713
Feb.	8	163.743	+24.272	+6.991	161.789	+24.542	+7.069	237.275	+10.019	+8.512
	16	164.609	24.095	7.018	162.660	24.364	7.100	238.072	9.822	8.321
	24	165.413	23.925	7.040	163.469	24.192	7.127	238.814	9.637	8.142
Mar.	3	166.147	23.766	7.060	164.207	24.032	7.149	239.492	9.466	7.977
	11	166.801	23.622	7.076	164.865	23.886	7.169	240.097	9.313	7.829
	19	167.368	+23.494	+7.089	165.436	+23.757	+7.184	240.622	+ 9.179	+7.700
	27	167.841	23.386	7.099	165.914	23.648	7.197	241.061	9.066	7.591
Apr.	4	168.214	23.301	7.107	166.291	23.562	7.207	241.408	8.978	7.506
	12	168.482	23.240	7.112	166.563	23.500	7.213	241.657	8.916	7.444
	20	168.642	23.205	7.116	166.727	23.465	7.217	241.807	8.880	7.407
	28	168.692	+23.198	+7.117	166.781	+23.457	+7.219	241.854	+ 8.872	+7.395
May	6	168.633	23.217	7.116	166.725	23.476	7.218	241.799	8.892	7.409
	14	168.468	23.264	7.113	166.562	23.522	7.214	241.646	8.938	7.448
	22	168.201	23.335	7.108	166.298	23.593	7.208	241.398	9.011	7.510
	30	167.839	23.428	7.102	165.939	23.687	7.199	241.063	9.107	7.594
June	7	167.393	+23.542	+7.092	165.496	+23.801	+7.188	240.651	+ 9.224	+7.696
	15	166.878	23.670	7.081	164.984	23.930	7.174	240.175	9.358	7.815
	23	166.309	23.811	7.068	164.417	24.070	7.159	239.649	9.505	7.944
July	1	165.703	23.958	7.054	163.814	24.218	7.141	239.089	9.662	8.082
	9	165.080	24.106	7.038	163.193	24.367	7.122	238.516	9.821	8.222
	17	164.461	+24.252	+7.021	162.576	+24.513	+7.102	237.946	+ 9.979	+8.361
	25	163.864	24.392	7.003	161.982	24.653	7.082	237.398	10.131	8.494
Aug.	2	163.310	24.520	6.987	161.431	24.781	7.063	236.890	10.273	8.616
	10	162.817	24.634	6.972	160.941	24.896	7.045	236.439	10.400	8.725
	18	162.401	24.732	6.958	160.527	24.994	7.030	236.057	10.510	8.816
	26	162.074	+24.811	+6.947	160.202	+25.073	+7.017	235.758	+10.599	+8.888
Sept.	3	161.847	24.870	6.940	159.978	25.132	7.009	235.551	10.665	8.937
	11	161.727	24.909	6.937	159.862	25.170	7.005	235.442	10.707	8.964
	19	161.718	24.925	6.937	159.856	25.186	7.005	235.435	10.723	8.967
	27	161.823	24.919	6.942	159.965	25.179	7.011	235.532	10.714	8.945
Oct.	5	162.040	+24.891	+6.950	160.186	+25.151	+7.020	235.732	+10.679	+8.899
	13	162.366	24.841	6.962	160.516	25.100	7.034	236.032	10.619	8.829
	21	162.797	24.769	6.978	160.951	25.026	7.051	236.428	10.534	8.736
	29	163.327	24.674	6.996	161.485	24.931	7.072	236.914	10.425	8.621
Nov.	6	163.947	24.559	7.016	162.109	24.814	7.095	237.484	10.294	8.486
	14	164.648	+24.423	+7.037	162.815	+24.677	+7.120	238.129	+10.142	+8.331
	22	165.422	24.266	7.059	163.594	24.519	7.145	238.843	9.971	8.158
	30	166.259	24.091	7.082	164.436	24.342	7.172	239.615	9.783	7.970
Dec.	8	167.148	23.899	7.103	165.330	24.148	7.197	240.436	9.579	7.768
	16	168.078	23.690	7.124	166.265	23.937	7.222	241.298	9.362	7.554
	24	169.040	+23.467	+7.142	167.232	+23.712	+7.245	242.190	+ 9.134	+7.332
	32	170.023	+23.232	+7.159	168.219	+23.475	+7.266	243.103	+ 8.897	+7.102

DIFFERENTIAL COORDINATES OF HYPERION FOR 0h UNIVERSAL TIME

Date	$\alpha_H-\alpha_{Sat.}$		$\delta_H-\delta_{Sat.}$	
	s	s	″	″
. .	. . .	. .	. .	. .
Feb. 8	+ 0.3	−7.6	−78	+18
10	− 7.3	−5.5	−60	+35
12	−12.8	−2.3	−25	+42
14	−15.1	+1.3	+17	+38
16	−13.8	+4.9	+55	+24
18	− 8.9	+7.2	+79	+ 2
20	− 1.7	+7.8	+81	−25
22	+ 6.1	+5.3	+56	−47
24	+11.4	0.0	+ 9	−51
26	+11.4	−5.2	−42	−32
28	+ 6.2	−7.9	−74	− 3
Mar. 1	− 1.7	−7.4	−77	+23
3	− 9.1	−4.9	−54	+39
5	−14.0	−1.5	−15	+42
7	−15.5	+2.3	+27	+36
9	−13.2	+5.7	+63	+20
11	− 7.5	+7.9	+83	− 5
13	+ 0.4	+7.7	+78	−33
15	+ 8.1	+4.2	+45	−51
17	+12.3	−1.5	− 6	−49
19	+10.8	−6.5	−55	−25
21	+ 4.3	−8.2	−80	+ 6
23	− 3.9	−7.1	−74	+29
25	−11.0	−4.2	−45	+41
27	−15.2	−0.5	− 4	+43
29	−15.7	+3.4	+39	+33
31	−12.3	+6.7	+72	+14
Apr. 2	− 5.6	+8.4	+86	−14
4	+ 2.8	+7.4	+72	−40
6	+10.2	+2.7	+32	−55
8	+12.9	−3.3	−23	−45
10	+ 9.6	−7.6	−68	−15
12	+ 2.0	−8.4	−83	+13
14	− 6.4	−6.6	−70	+35
16	−13.0	−3.3	−35	+44
18	−16.3	+0.7	+ 9	+43
20	−15.6	+4.6	+52	+29
22	−11.0	+7.8	+81	+ 6
24	− 3.2	+8.9	+87	−23
26	+ 5.7	+6.4	+64	−50
28	+12.1	+0.8	+14	−56
30	+12.9	−5.2	−42	−37
May 2	+ 7.7	−8.5	−79	− 6
4	− 0.8	−8.4	−85	+23
6	− 9.2	−5.8	−62	+40
8	−15.0	−2.1	−22	+47
10	−17.1	+2.2	+25	+40
12	−14.9	+6.1	+65	+24
14	− 8.8	+8.7	+89	− 4
16	− 0.1	+8.7	+85	−34

Date	$\alpha_H-\alpha_{Sat.}$		$\delta_H-\delta_{Sat.}$	
	s	s	″	″
May 18	+ 8.6	+4.9	+51	−57
20	+13.5	−1.5	− 6	−54
22	+12.0	−7.0	−60	−28
24	+ 5.0	−9.1	−88	+ 5
26	− 4.1	−7.9	−83	+32
28	−12.0	−4.8	−51	+46
30	−16.8	−0.5	− 5	+47
June 1	−17.3	+3.9	+42	+37
3	−13.4	+7.5	+79	+15
5	− 5.9	+9.4	+94	−16
7	+ 3.5	+8.0	+78	−46
9	+11.5	+2.6	+32	−61
11	+14.1	−4.1	−29	−48
13	+10.0	−8.5	−77	−15
15	+ 1.5	−9.1	−92	+17
17	− 7.6	−7.0	−75	+40
19	−14.6	−3.2	−35	+49
21	−17.8	+1.3	+14	+46
23	−16.5	+5.5	+60	+31
25	−11.0	+8.8	+91	+ 3
27	− 2.2	+9.4	+94	−29
29	+ 7.2	+6.3	+65	−57
July 1	+13.5	−0.1	+ 8	−60
3	+13.4	−6.5	−52	−37
5	+ 6.9	−9.3	−89	− 2
7	− 2.4	−8.6	−91	+29
9	−11.0	−5.6	−62	+46
11	−16.6	−1.3	−16	+50
13	−17.9	+3.2	+34	+42
15	−14.7	+7.1	+76	+21
17	− 7.6	+9.5	+97	− 9
19	+ 1.9	+8.6	+88	−43
21	+10.5	+3.8	+45	−63
23	+14.3	−3.1	−18	−54
25	+11.2	−8.1	−72	−23
27	+ 3.1	−9.3	−95	+13
29	− 6.2	−7.5	−82	+38
31	−13.7	−3.8	−44	+49
Aug. 2	−17.5	+0.6	+ 5	+49
4	−16.9	+4.9	+54	+34
6	−12.0	+8.4	+88	+ 9
8	− 3.6	+9.4	+97	−24
10	+ 5.8	+6.9	+73	−53
12	+12.7	+0.9	+20	−62
14	+13.6	−5.5	−42	−43
16	+ 8.1	−8.9	−85	− 8
18	− 0.8	−8.7	−93	+25
20	− 9.5	−6.0	−68	+44
22	−15.5	−1.9	−24	+50
24	−17.4	+2.4	+26	+43
26	−15.0	+6.5	+69	+25

Date	$\alpha_H-\alpha_{Sat.}$		$\delta_H-\delta_{Sat.}$	
	s	s	″	″
Aug. 28	− 8.5	+8.9	+94	− 5
30	+ 0.4	+8.5	+89	−37
Sept. 1	+ 8.9	+4.6	+52	−58
3	+13.5	−1.9	− 6	−56
5	+11.6	−7.2	−62	−28
7	+ 4.4	−8.9	−90	+ 6
9	− 4.5	−7.5	−84	+33
11	−12.0	−4.3	−51	+47
13	−16.3	−0.1	− 4	+48
15	−16.4	+4.1	+44	+35
17	−12.3	+7.4	+79	+14
19	− 4.9	+8.9	+93	−17
21	+ 4.0	+7.2	+76	−47
23	+11.2	+1.9	+29	−59
25	+13.1	−4.2	−30	−45
27	+ 8.9	−8.1	−75	−14
29	+ 0.8	−8.3	−89	+18
Oct. 1	− 7.5	−6.2	−71	+39
3	−13.7	−2.5	−32	+46
5	−16.2	+1.4	+14	+43
7	−14.8	+5.4	+57	+27
9	− 9.4	+8.0	+84	+ 2
11	− 1.4	+8.4	+86	−28
13	+ 7.0	+5.2	+58	−53
15	+12.2	−0.5	+ 5	−54
17	+11.7	−5.9	−49	−33
19	+ 5.8	−8.2	−82	0
21	− 2.4	−7.4	−82	+26
23	− 9.8	−4.8	−56	+41
25	−14.6	−1.0	−15	+45
27	−15.6	+2.9	+30	+37
29	−12.7	+6.3	+67	+18
31	− 6.4	+8.2	+85	− 9
Nov. 2	+ 1.8	+7.5	+76	−39
4	+ 9.3	+3.1	+37	−54
6	+12.4	−2.7	−17	−46
8	+ 9.7	−6.9	−63	−19
10	+ 2.8	−7.9	−82	+10
12	− 5.1	−6.4	−72	+32
14	−11.5	−3.4	−40	+42
16	−14.9	+0.3	+ 2	+41
18	−14.6	+4.0	+43	+30
20	−10.6	+7.2	+73	+ 8
22	− 3.4	+8.1	+81	−20
24	+ 4.7	+6.0	+61	−45
26	+10.7	+1.0	+16	−52
28	+11.7	−4.4	−36	−36
30	+ 7.3	−7.3	−72	− 7
Dec. 2	0.0	−7.4	−79	+18
4	− 7.4	. .	−61	. .
. .	. . .		. .	

DIFFERENTIAL COORDINATES OF IAPETUS FOR 0ʰ UNIVERSAL TIME

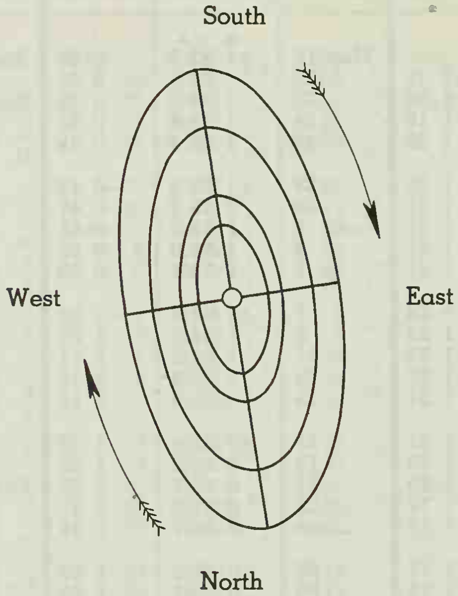
Date	$\alpha_I - \alpha_{Sat.}$		$\delta_I - \delta_{Sat.}$	
	s	s	"	"
. .	. . .	. .	. . .	. .
Feb. 8	+21.0	+3.5	+ 15	−15
10	24.5	2.8	0	16
12	27.3	2.2	− 16	16
14	29.5	1.5	32	15
16	+31.0	+0.6	− 47	−13
18	31.6	−0.2	60	12
20	31.4	1.0	72	10
22	30.4	1.8	82	7
24	28.6	2.6	89	6
26	+26.0	−3.2	− 95	− 2
28	22.8	3.8	97	0
Mar. 1	19.0	4.3	97	+ 1
3	14.7	4.8	96	4
5	9.9	5.0	92	7
7	+ 4.9	−5.1	− 85	+ 8
9	− 0.2	5.1	77	10
11	5.3	5.1	67	12
13	10.4	4.9	55	13
15	15.3	4.5	42	14
17	−19.8	−4.1	− 28	+15
19	23.9	3.6	− 13	15
21	27.5	3.0	+ 2	15
23	30.5	2.3	17	15
25	32.8	1.6	32	14
27	−34.4	−0.8	+ 46	+12
29	35.2	−0.1	58	12
31	35.3	+0.8	70	10
Apr. 2	34.5	1.6	80	8
4	32.9	2.3	88	6
6	−30.6	+3.1	+ 94	+ 4
8	27.5	3.7	98	+ 2
10	23.8	4.3	100	− 1
12	19.5	4.8	99	3
14	14.7	5.2	96	5
16	− 9.5	+5.5	+ 91	− 7
18	− 4.0	5.6	84	10
20	+ 1.6	5.7	74	12
22	7.3	5.5	62	13
24	12.8	5.2	49	15
26	+18.0	+4.7	+ 34	−15
28	22.7	4.2	19	17
30	26.9	3.5	+ 2	16
May 2	30.4	2.6	− 14	16
4	33.0	1.8	30	16
6	+34.8	+0.8	− 46	−14
8	35.6	−0.1	60	13
10	35.5	1.1	73	11
12	34.4	2.1	84	9
14	32.3	3.0	93	7
16	+29.3	−3.7	−100	− 4
May 18	+25.6	−4.5	−104	− 1
20	21.1	5.1	105	+ 2
22	16.0	5.5	103	4
24	10.5	5.9	99	7
26	+ 4.6	6.0	92	10
28	− 1.4	−6.0	− 82	+11
30	7.4	5.8	71	14
June 1	13.2	5.6	57	15
3	18.8	5.1	42	16
5	23.9	4.5	26	17
7	−28.4	−3.9	− 9	+18
9	32.3	3.1	+ 9	17
11	35.4	2.3	26	17
13	37.7	1.3	43	16
15	39.0	−0.5	59	15
17	−39.5	+0.5	+ 74	+13
19	39.0	1.4	87	12
21	37.6	2.4	99	9
23	35.2	3.2	108	6
25	32.0	4.0	114	4
27	−28.0	+4.7	+118	+ 1
29	23.3	5.2	119	− 2
July 1	18.1	5.8	117	6
3	12.3	6.1	111	8
5	− 6.2	6.2	103	10
7	0.0	+6.2	+ 93	−14
9	+ 6.2	6.1	79	16
11	12.3	5.7	63	17
13	18.0	5.2	46	19
15	23.2	4.6	27	20
17	+27.8	+3.8	+ 7	−19
19	31.6	2.9	− 12	20
21	34.5	2.0	32	19
23	36.5	+0.9	51	18
25	37.4	−0.2	69	16
27	+37.2	−1.2	− 85	−13
29	36.0	2.2	98	11
31	33.8	3.1	109	8
Aug. 2	30.7	4.0	117	5
4	26.7	4.7	122	− 1
6	+22.0	−5.2	−123	+ 2
8	16.8	5.7	121	5
10	11.1	6.0	116	9
12	+ 5.1	6.1	107	11
14	− 1.0	6.0	96	14
16	− 7.0	−5.8	− 82	+15
18	12.8	5.4	67	18
20	18.2	5.0	49	18
22	23.2	4.4	31	19
24	27.6	3.7	− 12	20
26	−31.3	−3.0	+ 8	+19
Aug. 28	−34.3	−2.1	+ 27	+19
30	36.4	1.2	46	17
Sept. 1	37.6	−0.4	63	16
3	38.0	+0.6	79	14
5	37.4	1.4	93	12
7	−36.0	+2.2	+105	+ 9
9	33.8	3.0	114	6
11	30.8	3.7	120	3
13	27.1	4.3	123	+ 1
15	22.8	4.8	124	− 3
17	−18.0	+5.2	+121	− 5
19	12.8	5.5	116	8
21	7.3	5.6	108	11
23	− 1.7	5.7	97	13
25	+ 4.0	5.5	84	15
27	+ 9.5	+5.2	+ 69	−17
29	14.7	4.8	52	18
Oct. 1	19.5	4.2	34	18
3	23.7	3.6	+ 16	19
5	27.3	2.9	− 3	19
7	+30.2	+2.0	− 22	−18
9	32.2	1.2	40	17
11	33.4	+0.3	57	15
13	33.7	−0.7	72	12
15	33.0	1.5	84	11
17	+31.5	−2.3	− 95	− 8
19	29.2	3.1	103	5
21	26.1	3.7	108	− 2
23	22.4	4.3	110	0
25	18.1	4.7	110	+ 3
27	+13.4	−5.0	−107	+ 6
29	8.4	5.2	101	9
31	+ 3.2	5.2	92	10
Nov. 2	− 2.0	5.2	82	12
4	7.2	4.9	70	14
6	−12.1	−4.6	− 56	+15
8	16.7	4.2	41	16
10	20.9	3.7	25	16
12	24.6	3.2	− 9	16
14	27.8	2.5	+ 7	15
16	−30.3	−1.8	+ 22	+15
18	32.1	1.1	37	14
20	33.2	−0.4	51	12
22	33.6	+0.3	63	11
24	33.3	1.1	74	9
26	−32.2	+1.8	+ 83	+ 7
28	30.4	2.5	90	5
30	27.9	3.1	95	3
Dec. 2	24.8	+3.6	98	+ 1
4	−21.2	. .	+ 99	. .
. .	. . .		. . .	

DIFFERENTIAL COORDINATES OF PHOEBE FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	$\alpha_{Ph.}-\alpha_{Sat.}$	$\delta_{Ph.}-\delta_{Sat.}$	Date	$\alpha_{Ph.}-\alpha_{Sat.}$	$\delta_{Ph.}-\delta_{Sat.}$	Date	$\alpha_{Ph.}-\alpha_{Sat.}$	$\delta_{Ph.}-\delta_{Sat.}$
	m s	′ ″		m s	′ ″		m s	′ ″
..	. ...	. ..	May 18	+1 32.7	−0 20	Aug. 28	−1 06.1	−1 24
Feb. 8	+1 52.9	+1 18	20	1 30.5	0 25	30	1 08.9	1 21
10	1 54.1	1 18	22	1 28.2	0 29	Sept. 1	1 11.6	1 19
12	1 55.3	1 19	24	1 25.8	0 33	3	1 14.3	1 16
14	1 56.4	1 20	26	1 23.3	0 38	5	1 16.9	1 14
16	+1 57.5	+1 20	28	+1 20.8	−0 42	7	−1 19.4	−1 11
18	1 58.5	1 21	30	1 18.2	0 47	9	1 21.8	1 09
20	1 59.4	1 21	June 1	1 15.6	0 51	11	1 24.2	1 06
22	2 00.3	1 21	3	1 12.9	0 55	13	1 26.5	1 04
24	2 01.1	1 21	5	1 10.1	0 59	15	1 28.7	1 01
26	+2 01.9	+1 22	7	+1 07.3	−1 03	17	−1 30.8	−0 59
28	2 02.6	1 22	9	1 04.4	1 07	19	1 32.9	0 57
Mar. 1	2 03.2	1 22	11	1 01.5	1 11	21	1 34.9	0 54
3	2 03.8	1 22	13	0 58.5	1 15	23	1 36.8	0 52
5	2 04.3	1 21	15	0 55.5	1 18	25	1 38.6	0 50
7	+2 04.7	+1 21	17	+0 52.4	−1 22	27	−1 40.3	−0 48
9	2 05.1	1 20	19	0 49.3	1 25	29	1 42.0	0 46
11	2 05.4	1 20	21	0 46.1	1 28	Oct. 1	1 43.6	0 44
13	2 05.6	1 19	23	0 42.9	1 31	3	1 45.1	0 42
15	2 05.8	1 18	25	0 39.7	1 34	5	1 46.5	0 40
17	+2 05.9	+1 17	27	+0 36.4	−1 36	7	−1 47.8	−0 38
19	2 05.9	1 16	29	0 33.1	1 39	9	1 49.0	0 36
21	2 05.8	1 15	July 1	0 29.7	1 41	11	1 50.1	0 35
23	2 05.7	1 13	3	0 26.3	1 43	13	1 51.2	0 33
25	2 05.5	1 12	5	0 22.9	1 45	15	1 52.2	0 32
27	+2 05.3	+1 10	7	+0 19.5	−1 46	17	−1 53.0	−0 30
29	2 05.0	1 08	9	0 16.1	1 48	19	1 53.8	0 29
31	2 04.6	1 06	11	0 12.6	1 49	21	1 54.5	0 28
Apr. 2	2 04.1	1 04	13	0 09.2	1 50	23	1 55.2	0 27
4	2 03.6	1 02	15	0 05.7	1 51	25	1 55.7	0 26
6	+2 02.9	+0 59	17	+0 02.2	−1 51	27	−1 56.2	−0 25
8	2 02.2	0 56	19	−0 01.2	1 51	29	1 56.6	0 24
10	2 01.5	0 54	21	0 04.7	1 52	31	1 56.8	0 23
12	2 00.6	0 51	23	0 08.2	1 52	Nov. 2	1 57.0	0 22
14	1 59.7	0 48	25	0 11.7	1 51	4	1 57.2	0 21
16	+1 58.7	+0 44	27	−0 15.1	−1 51	6	−1 57.2	−0 20
18	1 57.7	0 41	29	0 18.5	1 50	8	1 57.1	0 19
20	1 56.5	0 38	31	0 22.0	1 49	10	1 57.0	0 19
22	1 55.3	0 34	Aug. 2	0 25.4	1 48	12	1 56.8	0 18
24	1 54.0	0 30	4	0 28.7	1 47	14	1 56.5	0 17
26	+1 52.7	+0 27	6	−0 32.1	−1 46	16	−1 56.2	−0 17
28	1 51.2	0 23	8	0 35.4	1 44	18	1 55.8	0 16
30	1 49.7	0 19	10	0 38.7	1 43	20	1 55.3	0 15
May 2	1 48.1	0 15	12	0 41.9	1 41	22	1 54.7	0 15
4	1 46.4	0 11	14	0 45.1	1 39	24	1 54.0	0 14
6	+1 44.7	+0 06	16	−0 48.3	−1 37	26	−1 53.3	−0 14
8	1 42.9	+0 02	18	0 51.4	1 35	28	1 52.5	0 13
10	1 41.0	−0 02	20	0 54.4	1 33	30	1 51.6	0 12
12	1 39.0	0 07	22	0 57.4	1 31	Dec. 2	1 50.6	0 11
14	1 37.0	0 11	24	1 00.4	1 29	4	−1 49.6	−0 10
16	+1 34.9	−0 16	26	−1 03.3	−1 26	..	. ...	. ..

384951 O - 58 - 26

APPARENT ORBITS OF SATELLITES I–IV AT DATE OF OPPOSITION, FEBRUARY 8



Name		Sidereal Period	
		d	h
V	Miranda	1.4	
I	Ariel	2	12.489
II	Umbriel	4	03.460
III	Titania	8	16.941
IV	Oberon	13	11.118

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Date (0ʰ U.T.)		p_2	$\frac{a}{\Delta}$ Ariel	Umbriel	Titania	Oberon	Date (0ʰ U.T.)		p_2	$\frac{a}{\Delta}$ Ariel	Umbriel	Titania	Oberon
		°	″	″	″	″			°	″	″	″	″
Jan.	− 3	+0.4	14.9	20.8	34.2	45.7	June	5	−0.6	14.0	19.6	32.1	42.9
	7	0.3	15.0	20.9	34.4	46.0		15	0.5	13.9	19.4	31.9	42.6
	17	0.2	15.1	21.0	34.5	46.2		25	0.3	13.9	19.3	31.7	42.3
	27	+0.1	15.2	21.1	34.6	46.3	July	5	−0.2	13.8	19.2	31.5	42.1
Feb.	6	−0.1	15.2	21.2	34.7	46.4		. .	. .	. . .	. . .	. . .	. . .
	16	−0.3	15.2	21.1	34.7	46.4	Sept.	23	+1.4	13.8	19.2	31.5	42.1
	26	0.4	15.1	21.1	34.6	46.3	Oct.	3	1.6	13.9	19.3	31.7	42.4
Mar.	7	0.6	15.1	21.0	34.5	46.1		13	1.7	14.0	19.5	31.9	42.7
	17	0.7	15.0	20.9	34.3	45.9		23	1.8	14.1	19.6	32.2	43.0
	27	0.8	14.9	20.8	34.1	45.6	Nov.	2	1.9	14.2	19.8	32.5	43.4
Apr.	6	−0.9	14.8	20.6	33.8	45.3		12	+1.9	14.3	20.0	32.8	43.8
	16	0.9	14.7	20.5	33.6	44.9		22	2.0	14.5	20.2	33.1	44.2
	26	0.9	14.6	20.3	33.3	44.5	Dec.	2	2.0	14.6	20.3	33.4	44.6
May	6	0.9	14.4	20.1	33.0	44.1		12	2.0	14.7	20.5	33.7	45.0
	16	0.8	14.3	19.9	32.7	43.7		22	2.0	14.9	20.7	34.0	45.4
	26	−0.8	14.2	19.7	32.4	43.3		32	+1.9	15.0	20.9	34.2	45.8

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Time from Northern Elongation	Ariel		Umbriel		Time from Northern Elongation	Titania		Time from Northern Elongation	Oberon	
	p_1	F	p_1	F		p_1	F		p_1	F
d h	°		°		d h	°		d h	°	
0 00	9.0	1.000	9.0	1.000	0 00	9.0	1.000	0 00	9.0	1.000
0 02	3.4	0.983	5.6	0.994	0 05	5.0	0.991	0 08	4.8	0.991
0 04	357.4	0.934	2.1	0.975	0 10	0.8	0.965	0 16	0.5	0.963
0 06	350.5	0.856	358.5	0.945	0 15	356.3	0.923	1 00	355.8	0.917
0 08	342.0	0.757	354.6	0.904	0 20	351.3	0.866	1 08	350.5	0.857
0 10	330.7	0.647	350.2	0.853	1 01	345.5	0.797	1 16	344.4	0.784
0 12	314.8	0.544	345.2	0.794	1 06	338.5	0.720	2 00	336.8	0.703
0 14	293.1	0.477	339.4	0.729	1 11	329.8	0.640	2 08	327.3	0.621
0 16	267.9	0.473	332.4	0.662	1 16	318.6	0.564	2 16	315.0	0.545
0 18	245.5	0.534	323.8	0.596	1 21	304.4	0.503	3 00	299.3	0.489
0 20	229.0	0.633	313.3	0.537	2 02	287.2	0.469	3 08	280.9	0.466
0 22	217.2	0.744	300.5	0.492	2 07	268.9	0.471	3 16	262.1	0.482
1 00	208.4	0.845	285.7	0.468	2 12	251.9	0.509	4 00	245.8	0.532
1 02	201.4	0.926	270.2	0.470	2 17	238.1	0.572	4 08	232.8	0.605
1 04	195.3	0.979	255.7	0.497	2 22	227.2	0.648	4 16	222.8	0.687
1 06	189.7	1.000	243.2	0.544	3 03	218.7	0.728	5 00	215.0	0.768
1 08	184.1	0.987	232.9	0.605	3 08	211.9	0.804	5 08	208.6	0.843
1 10	178.2	0.942	224.6	0.671	3 13	206.2	0.872	5 16	203.2	0.907
1 12	171.4	0.867	217.8	0.738	3 18	201.2	0.928	6 00	198.4	0.955
1 14	163.1	0.770	212.1	0.802	3 23	196.8	0.969	6 08	194.0	0.986
1 16	152.2	0.660	207.2	0.860	4 04	192.6	0.993	6 16	189.8	1.000
1 18	137.1	0.556	202.9	0.910	4 09	188.6	1.000	7 00	185.6	0.994
1 20	116.1	0.482	199.0	0.950	4 14	184.5	0.989	7 08	181.4	0.969
1 22	90.9	0.469	195.4	0.978	4 19	180.3	0.961	7 16	176.8	0.927
2 00	67.9	0.523	191.9	0.995	5 00	175.8	0.918	8 00	171.6	0.870
2 02	50.7	0.620	188.5	1.000	5 05	170.7	0.859	8 08	165.7	0.799
2 04	38.5	0.730	185.2	0.992	5 10	164.8	0.789	8 16	158.4	0.719
2 06	29.4	0.834	181.7	0.972	5 15	157.7	0.711	9 00	149.4	0.636
2 08	22.2	0.917	178.0	0.940	5 20	148.7	0.631	9 08	137.7	0.559
2 10	16.0	0.974	174.0	0.897	6 01	137.3	0.557	9 16	122.7	0.498
2 12	10.4	0.999	169.6	0.845	6 06	122.7	0.498	10 00	104.6	0.467
2 14	4.8	0.990	164.5	0.785	6 11	105.3	0.468	10 08	85.7	0.476
2 16			158.5	0.720	6 16	87.0	0.474	10 16	68.7	0.520
2 18			151.3	0.653	6 21	70.3	0.514	11 00	55.1	0.590
2 20			142.5	0.587	7 02	56.8	0.579	11 08	44.6	0.671
2 22			131.7	0.530	7 07	46.2	0.656	11 16	36.4	0.753
3 00			118.6	0.488	7 12	37.9	0.736	12 00	29.8	0.829
3 02			103.6	0.467	7 17	31.2	0.812	12 08	24.2	0.895
3 04			88.2	0.472	7 22	25.6	0.879	12 16	19.3	0.947
3 06			73.9	0.503	8 03	20.7	0.933	13 00	14.8	0.982
3 08			61.6	0.552	8 08	16.3	0.972	13 08	10.6	0.999
3 10			51.7	0.613	8 13	12.2	0.994	13 16	6.5	0.996
3 12			43.6	0.680	8 18	8.2	1.000			
3 14			36.9	0.747						
3 16			31.4	0.810						
3 18			26.6	0.867						
3 20			22.3	0.916						
3 22			18.5	0.954						
4 00			14.9	0.981						
4 02			11.5	0.997						
4 04			8.1	1.000						

Position angle of satellite is p_1+p_2

Apparent distance of satellite is $F\frac{a}{\Delta}$

UNIVERSAL TIME OF GREATEST NORTHERN ELONGATION

ARIEL

	d h		d h		d h		d h		d h		d h
Jan.	0 06.8	Feb.	19 16.6	Apr.	10 02.5	May	30 12.4	Sept.	25 23.3	Nov.	15 08.9
	2 19.3		22 05.1		12 15.0	June	2 00.9		28 11.8		17 21.4
	5 07.8		24 17.6		15 03.5		4 13.4	Oct.	1 00.3		20 09.9
	7 20.3		27 06.1		17 16.0		7 01.9		3 12.7		22 22.4
	10 08.8		29 18.6		20 04.5		9 14.4		6 01.2		25 10.9
	12 21.3	Mar.	3 07.1		22 17.0		12 02.9		8 13.7		27 23.3
	15 09.8		5 19.6		25 05.5		14 15.4		11 02.2		30 11.8
	17 22.3		8 08.1		27 18.0		17 03.9		13 14.6	Dec.	3 00.3
	20 10.7		10 20.6		30 06.5		19 16.3		16 03.1		5 12.8
	22 23.2		13 09.1	May	2 19.0		22 04.8		18 15.6		8 01.2
	25 11.7		15 21.6		5 07.5		24 17.3		21 04.1		10 13.7
	28 00.2		18 10.1		7 20.0		27 05.8		23 16.6		13 02.2
	30 12.7		20 22.6		10 08.5		29 18.3		26 05.1		15 14.7
Feb.	2 01.2		23 11.1		12 21.0	July	2 06.8		28 17.5		18 03.2
	4 13.7		25 23.6		15 09.5		4 19.3		31 06.0		20 15.7
	7 02.2		28 12.1		17 22.0		7 07.8	Nov.	2 18.5		23 04.2
	9 14.7		31 00.6		20 10.4		.. ...		5 07.0		25 16.7
	12 03.2	Apr.	2 13.1		22 22.9		.. ...		7 19.5		28 05.1
	14 15.7		5 01.5		25 11.4		.. ...		10 08.0		30 17.6
	17 04.2		7 14.0		27 23.9	Sept.	23 10.8		12 20.4		33 06.1

UMBRIEL

	d h		d h		d h		d h		d h		d h
Jan.	1 15.9	Feb.	20 09.5	Apr.	10 03.2	May	29 20.8	Oct.	1 04.3	Nov.	19 21.7
	5 19.4		24 13.0		14 06.6	June	3 00.2		5 07.7		24 01.1
	9 22.8		28 16.4		18 10.1		7 03.7		9 11.2		28 04.6
	14 02.3	Mar.	3 19.9		22 13.6		11 07.1		13 14.6	Dec.	2 08.0
	18 05.8		7 23.4		26 17.0		15 10.6		17 18.1		6 11.4
	22 09.2		12 02.8		30 20.5		19 14.1		21 21.5		10 14.9
	26 12.7		16 06.3	May	5 00.0		23 17.5		26 01.0		14 18.4
	30 16.1		20 09.8		9 03.4		27 21.0		30 04.4		18 21.8
Feb.	3 19.6		24 13.3		13 06.9	July	2 00.4	Nov.	3 07.9		23 01.3
	7 23.1		28 16.7		17 10.4		6 03.9		7 11.3		27 04.7
	12 02.6	Apr.	1 20.2		21 13.8		.. ...		11 14.8		31 08.2
	16 06.0		5 23.7		25 17.3	Sept.	27 00.8		15 18.2		35 11.6

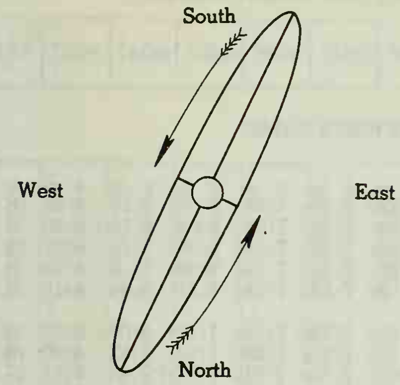
TITANIA

	d h		d h		d h		d h		d h		d h
Jan.	− 2 17.9	Feb.	19 23.7	Apr.	12 05.6	June	3 11.3	Oct.	3 07.8	Nov.	24 13.2
	7 10.9		28 16.7		20 22.5		12 04.2		12 00.7	Dec.	3 06.1
	16 03.8	Mar.	8 09.7		29 15.5		20 21.1		20 17.6		11 23.1
	24 20.8		17 02.7	May	8 08.5		29 14.0		29 10.5		20 16.0
Feb.	2 13.8		25 19.6		17 01.4		.. ...	Nov.	7 03.4		29 09.0
	11 06.8	Apr.	3 12.6		25 18.4	Sept.	24 14.9		15 20.3		38 01.9

OBERON

	d h		d h		d h		d h		d h		d h
Jan.	− 6 12.7	Feb.	17 09.5	Apr.	11 06.3	June	4 02.7	Oct.	3 05.8	Nov.	26 01.9
	7 23.9	Mar.	1 20.7		24 17.4		17 13.8		16 16.8	Dec.	9 13.0
	21 11.0		15 07.9	May	8 04.6	July	1 00.8		30 03.8		23 00.1
Feb.	3 22.3		28 19.1		21 15.6		.. ...	Nov.	12 14.8		36 11.3

APPARENT ORBIT OF TRITON AT DATE OF OPPOSITION, APRIL 28



Name		Sidereal Period
I	Triton	5d 21h.044
II	Nereid	359d

TRITON

UNIVERSAL TIME OF GREATEST EASTERN ELONGATION

	d h		d h		d h		d h		d h		d h
Jan.	–1 03.3	Feb.	21 00.5	Apr.	13 22.1	June	5 19.9	July	28 17.5	Sept.	19 14.7
	5 00.3		26 21.6		19 19.2		11 17.0	Aug.	3 14.6		25 11.7
	10 21.3	Mar.	3 18.6		25 16.3		17 14.1		9 11.6		.. ...
	16 18.4		9 15.7	May	1 13.4		23 11.1		15 08.6		.. ...
	22 15.4		15 12.7		7 10.5		29 08.2		21 05.7	Dec.	10 20.5
	28 12.4		21 09.8		13 07.5	July	5 05.3		27 02.7		16 17.5
Feb.	3 09.4		27 06.9		19 04.6		11 02.3	Sept.	1 23.7		22 14.5
	9 06.4	Apr.	2 03.9		25 01.7		16 23.4		7 20.7		28 11.5
	15 03.5		8 01.0		30 22.8		22 20.5		13 17.7		34 08.5

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Date (0^h U.T.)	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	Date (0^h U.T.)	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	Date (0^h U.T.)	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	Date (0^h U.T.)	p_2	$\frac{a}{\Delta}$
	°	″		°	″		°	″		°	″
Jan. –13	–0.5	15.8	Mar. 27	–0.6	16.6	July 5	+0.2	16.4	..	..	...
7	0.7	16.0	Apr. 16	0.4	16.7	25	0.2	16.2	..	..	...
27	0.8	16.1	May 6	–0.2	16.7	Aug. 14	+0.1	16.0	..	..	...
Feb. 16	0.8	16.3	26	0.0	16.6	Sept. 3	0.0	15.9	Dec. 12	–1.1	15.8
Mar. 7	–0.7	16.5	June 15	+0.1	16.5	23	–0.2	15.7	32	–1.3	15.9

Time from Eastern Elongation	p_1	F	Time from Eastern Elongation	p_1	F	Time from Eastern Elongation	p_1	F	Time from Eastern Elongation	p_1	F
d h	°		d h	°		d h	°		d h	°	
0 00	155.0	1.000	1 12	256.0	0.173	3 00	335.6	0.998	4 12	95.3	0.196
0 03	156.3	0.991	1 15	289.7	0.236	3 03	337.0	0.981	4 15	119.3	0.283
0 06	157.7	0.966	1 18	306 3	0.337	3 06	338.4	0.947	4 18	131.1	0.391
0 09	159.1	0.923	1 21	314.9	0.448	3 09	339.9	0.896	4 21	137.7	0.502
0 12	160.7	0.865	2 00	320.1	0.556	3 12	341.6	0.831	5 00	142.0	0.607
0 15	162.6	0.792	2 03	323.6	0.658	3 15	343.7	0.751	5 03	145.0	0.705
0 18	165.0	0.706	2 06	326.3	0.750	3 18	346.3	0.659	5 06	147.3	0.791
0 21	168.0	0.609	2 09	328.3	0.830	3 21	349.9	0.558	5 09	149.2	0.864
1 00	172.2	0.503	2 12	330.1	0.895	4 00	355.0	0.449	5 12	150.9	0.922
1 03	178.8	0.393	2 15	331.6	0.946	4 03	3.6	0.339	5 15	152.3	0.965
1 06	190.4	0.285	2 18	333.0	0.980	4 06	19.9	0.237	5 18	153.7	0.991
1 09	214.2	0.197	2 21	334.3	0.998	4 09	53.4	0.173	5 21	155.0	1.000

Position angle of satellite is p_1+p_2 Apparent distance of satellite is $F\frac{a}{\Delta}$

LOCAL MEAN TIME OF SUNRISE AND BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNRISE (UPPER LIMB)

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan.	0	5 59	6 16	6 35	6 55	7 08	7 22	7 38	7 59	8 08	8 19	8 32	8 46	9 03
	5	6 01	6 18	6 36	6 57	7 09	7 22	7 38	7 58	8 08	8 18	8 30	8 44	9 01
	10	6 04	6 20	6 37	6 57	7 09	7 22	7 37	7 56	8 05	8 16	8 27	8 40	8 56
	15	6 06	6 21	6 38	6 57	7 08	7 20	7 35	7 53	8 02	8 12	8 22	8 35	8 49
	20	6 07	6 22	6 38	6 56	7 06	7 18	7 32	7 49	7 57	8 06	8 16	8 28	8 41
	25	6 09	6 23	6 37	6 54	7 04	7 15	7 28	7 44	7 51	8 00	8 09	8 19	8 31
	30	6 10	6 23	6 37	6 52	7 01	7 11	7 23	7 38	7 45	7 52	8 00	8 10	8 21
Feb.	4	6 10	6 22	6 35	6 49	6 57	7 07	7 18	7 31	7 37	7 44	7 51	7 59	8 09
	9	6 11	6 21	6 33	6 46	6 53	7 01	7 11	7 23	7 28	7 34	7 41	7 48	7 57
	14	6 11	6 20	6 30	6 42	6 48	6 56	7 04	7 14	7 19	7 24	7 30	7 36	7 44
	19	6 11	6 19	6 27	6 37	6 43	6 49	6 56	7 05	7 09	7 13	7 18	7 24	7 30
	24	6 10	6 17	6 24	6 32	6 37	6 42	6 48	6 56	6 59	7 02	7 06	7 11	7 16
	29	6 09	6 15	6 21	6 27	6 31	6 35	6 40	6 46	6 48	6 51	6 54	6 58	7 01
Mar.	5	6 08	6 12	6 17	6 22	6 24	6 27	6 31	6 35	6 37	6 39	6 41	6 44	6 47
	10	6 07	6 10	6 13	6 16	6 18	6 20	6 22	6 25	6 26	6 27	6 28	6 30	6 32
	15	6 06	6 07	6 09	6 10	6 11	6 12	6 13	6 14	6 14	6 15	6 16	6 16	6 17
	20	6 04	6 04	6 04	6 04	6 04	6 04	6 03	6 03	6 03	6 03	6 02	6 02	6 02
	25	6 03	6 01	6 00	5 58	5 57	5 56	5 54	5 52	5 51	5 50	5 49	5 48	5 47
	30	6 01	5 58	5 55	5 52	5 50	5 47	5 45	5 41	5 40	5 38	5 36	5 34	5 31
Apr.	4	6 00	5 56	5 51	5 46	5 43	5 39	5 35	5 30	5 28	5 26	5 23	5 20	5 16

BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan.	0	4 44	5 01	5 15	5 30	5 36	5 43	5 51	6 00	6 02	6 06	6 10	6 14	6 18
	5	4 46	5 03	5 18	5 31	5 38	5 45	5 52	6 00	6 03	6 07	6 10	6 14	6 18
	10	4 49	5 05	5 19	5 32	5 39	5 45	5 53	5 59	6 02	6 05	6 09	6 12	6 16
	15	4 51	5 07	5 20	5 33	5 39	5 45	5 51	5 58	6 01	6 04	6 06	6 09	6 13
	20	4 54	5 08	5 21	5 32	5 38	5 44	5 49	5 55	5 57	5 59	6 03	6 05	6 08
	25	4 55	5 10	5 21	5 32	5 37	5 42	5 46	5 51	5 54	5 55	5 58	5 59	6 01
	30	4 58	5 10	5 21	5 31	5 35	5 39	5 42	5 46	5 48	5 50	5 51	5 53	5 54
Feb.	4	4 58	5 10	5 20	5 28	5 31	5 35	5 38	5 41	5 41	5 43	5 44	5 45	5 46
	9	5 00	5 10	5 18	5 25	5 28	5 31	5 32	5 34	5 35	5 35	5 35	5 36	5 35
	14	5 00	5 10	5 17	5 22	5 24	5 26	5 27	5 27	5 27	5 26	5 26	5 26	5 24
	19	5 01	5 08	5 14	5 18	5 19	5 19	5 20	5 19	5 18	5 17	5 16	5 14	5 13
	24	5 00	5 07	5 11	5 13	5 14	5 14	5 12	5 09	5 08	5 07	5 05	5 02	5 00
	29	5 00	5 05	5 08	5 08	5 08	5 06	5 04	5 00	4 58	4 55	4 53	4 49	4 45
Mar.	5	4 59	5 03	5 05	5 04	5 02	4 59	4 55	4 49	4 46	4 44	4 40	4 36	4 30
	10	4 58	5 00	5 01	4 58	4 55	4 51	4 46	4 39	4 35	4 31	4 26	4 21	4 14
	15	4 57	4 58	4 56	4 51	4 48	4 43	4 37	4 27	4 23	4 17	4 12	4 05	3 57
	20	4 56	4 55	4 52	4 45	4 40	4 34	4 26	4 15	4 10	4 04	3 57	3 49	3 39
	25	4 54	4 52	4 48	4 39	4 33	4 26	4 16	4 03	3 57	3 50	3 41	3 31	3 20
	30	4 53	4 49	4 42	4 32	4 25	4 17	4 05	3 50	3 43	3 34	3 25	3 13	2 58
Apr.	4	4 51	4 46	4 38	4 26	4 17	4 08	3 54	3 36	3 28	3 18	3 06	2 53	2 36

SOUTHERN LATITUDES (July to October)

For dates on first line, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	July 1	6	11	16	22	27	Aug. 1	Aug. 7	12	17	22	28	Sept. 2	Sept. 7	12	17	22	27	Oct. 3	Oct. 8
Use	Jan. 0	5	10	15	20	25	Jan. 30	Feb. 4	9	14	19	24	Feb. 29	Mar. 5	10	15	20	25	Mar. 30	Apr. 4
Apply	+1	0	−2	−3	−4	−6	−7	−8	−9	−10	−11	−12	−13	−14	−14	−14	−15	−15	−15	−15

LOCAL MEAN TIME OF SUNSET AND END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNSET (UPPER LIMB)

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan. 0	18 07	17 49	17 31	17 10	16 58	16 44	16 27	16 07	15 57	15 46	15 34	15 20	15 03
5	18 09	17 52	17 34	17 14	17 02	16 48	16 32	16 12	16 03	15 52	15 40	15 26	15 10
10	18 11	17 55	17 37	17 18	17 06	16 53	16 37	16 18	16 09	15 59	15 48	15 35	15 19
15	18 13	17 57	17 41	17 22	17 11	16 58	16 43	16 25	16 17	16 07	15 56	15 44	15 30
20	18 15	18 00	17 44	17 26	17 16	17 04	16 50	16 33	16 25	16 16	16 06	15 55	15 41
25	18 16	18 02	17 47	17 30	17 21	17 10	16 57	16 41	16 34	16 25	16 16	16 06	15 54
30	18 17	18 04	17 50	17 35	17 26	17 16	17 04	16 49	16 42	16 35	16 27	16 17	16 07
Feb. 4	18 17	18 06	17 53	17 39	17 31	17 22	17 11	16 58	16 52	16 45	16 38	16 29	16 20
9	18 18	18 07	17 56	17 43	17 36	17 28	17 18	17 06	17 01	16 55	16 49	16 41	16 33
14	18 18	18 08	17 58	17 47	17 41	17 34	17 25	17 15	17 10	17 05	17 00	16 53	16 46
19	18 17	18 09	18 01	17 51	17 46	17 39	17 32	17 24	17 20	17 15	17 11	17 05	16 59
24	18 17	18 10	18 03	17 55	17 50	17 45	17 39	17 32	17 29	17 25	17 21	17 17	17 12
29	18 16	18 11	18 05	17 58	17 55	17 51	17 46	17 41	17 38	17 35	17 32	17 29	17 25
Mar. 5	18 15	18 11	18 07	18 02	17 59	17 56	17 53	17 49	17 47	17 45	17 43	17 40	17 38
10	18 14	18 11	18 08	18 05	18 04	18 02	17 59	17 57	17 56	17 54	17 53	17 52	17 50
15	18 12	18 11	18 10	18 08	18 08	18 07	18 06	18 05	18 05	18 04	18 04	18 03	18 02
20	18 11	18 11	18 11	18 11	18 12	18 12	18 12	18 13	18 13	18 13	18 14	18 14	18 15
25	18 09	18 11	18 12	18 15	18 16	18 17	18 19	18 21	18 22	18 23	18 24	18 25	18 27
30	18 08	18 11	18 14	18 18	18 20	18 22	18 25	18 29	18 30	18 32	18 34	18 37	18 39
Apr. 4	18 06	18 11	18 15	18 21	18 24	18 27	18 32	18 37	18 39	18 42	18 44	18 48	18 51

END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan. 0	19 22	19 04	18 50	18 35	18 29	18 21	18 13	18 06	18 02	17 59	17 56	17 52	17 48
5	19 24	19 07	18 52	18 39	18 32	18 25	18 18	18 10	18 08	18 04	18 00	17 56	17 53
10	19 25	19 10	18 55	18 43	18 36	18 29	18 22	18 15	18 12	18 10	18 07	18 03	17 59
15	19 27	19 11	18 58	18 46	18 40	18 34	18 27	18 21	18 19	18 16	18 13	18 10	18 07
20	19 28	19 14	19 01	18 49	18 44	18 39	18 33	18 28	18 26	18 23	18 21	18 19	18 15
25	19 29	19 15	19 03	18 53	18 49	18 44	18 39	18 35	18 33	18 30	18 29	18 27	18 25
30	19 29	19 17	19 06	18 57	18 53	18 49	18 45	18 41	18 40	18 39	18 38	18 36	18 35
Feb. 4	19 29	19 18	19 08	19 01	18 57	18 55	18 52	18 49	18 48	18 47	18 47	18 46	18 46
9	19 29	19 19	19 11	19 04	19 02	19 00	18 58	18 56	18 56	18 56	18 56	18 56	18 56
14	19 29	19 19	19 12	19 08	19 06	19 05	19 04	19 04	19 04	19 05	19 06	19 06	19 08
19	19 27	19 20	19 15	19 11	19 11	19 10	19 10	19 12	19 13	19 14	19 16	19 17	19 19
24	19 27	19 20	19 17	19 15	19 14	19 15	19 17	19 20	19 22	19 23	19 25	19 28	19 31
29	19 25	19 21	19 18	19 18	19 19	19 21	19 24	19 29	19 30	19 33	19 36	19 40	19 44
Mar. 5	19 24	19 21	19 20	19 21	19 23	19 26	19 31	19 37	19 40	19 43	19 47	19 52	19 58
10	19 23	19 21	19 21	19 24	19 28	19 32	19 37	19 45	19 49	19 53	19 58	20 05	20 11
15	19 21	19 21	19 23	19 28	19 32	19 37	19 44	19 54	19 59	20 04	20 10	20 17	20 25
20	19 20	19 21	19 24	19 31	19 37	19 43	19 51	20 03	20 08	20 15	20 23	20 31	20 41
25	19 18	19 21	19 26	19 35	19 41	19 49	19 59	20 12	20 19	20 27	20 35	20 45	20 58
30	19 17	19 21	19 28	19 39	19 46	19 55	20 06	20 23	20 30	20 39	20 49	21 02	21 16
Apr. 4	19 15	19 21	19 29	19 42	19 51	20 01	20 15	20 33	20 42	20 52	21 04	21 19	21 36

SOUTHERN LATITUDES (July to October)

For dates on first line, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	July 1	6	11	16	22	27	Aug. 1	7	12	17	22	28	Sept. 2	7	12	17	22	27	Oct. 3	8
Use	Jan. 0	5	10	15	20	25	Jan. 30	Feb. 4	9	14	19	24	Feb. 29	Mar. 5	10	15	20	25	Mar. 30	Apr. 4
Apply	+1	0	−2	−3	−4	−6	−7	−8	−9	−10	−11	−12	−13	−14	−14	−14	−15	−15	−15	−15

LOCAL MEAN TIME OF SUNRISE AND BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNRISE (UPPER LIMB)

Date	Lat. 0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr. 4	6 00	5 56	5 51	5 46	5 43	5 39	5 35	5 30	5 28	5 26	5 23	5 20	5 16
9	5 58	5 53	5 47	5 40	5 36	5 32	5 26	5 20	5 17	5 14	5 10	5 06	5 01
14	5 57	5 50	5 43	5 34	5 29	5 24	5 17	5 09	5 06	5 02	4 57	4 52	4 46
19	5 56	5 48	5 39	5 29	5 23	5 16	5 09	4 59	4 55	4 50	4 45	4 39	4 32
24	5 55	5 45	5 35	5 24	5 17	5 09	5 00	4 49	4 44	4 39	4 32	4 25	4 17
29	5 54	5 43	5 32	5 19	5 11	5 03	4 52	4 40	4 34	4 28	4 21	4 13	4 03
May 4	5 53	5 42	5 29	5 15	5 06	4 57	4 45	4 31	4 25	4 18	4 09	4 00	3 50
9	5 53	5 40	5 27	5 11	5 01	4 51	4 38	4 23	4 16	4 08	3 59	3 49	3 37
14	5 53	5 39	5 24	5 07	4 57	4 46	4 32	4 16	4 08	3 59	3 49	3 38	3 25
19	5 53	5 38	5 23	5 04	4 54	4 41	4 27	4 09	4 00	3 51	3 40	3 28	3 13
24	5 53	5 38	5 21	5 02	4 51	4 38	4 22	4 03	3 54	3 44	3 32	3 19	3 03
29	5 54	5 38	5 20	5 00	4 48	4 35	4 18	3 58	3 48	3 38	3 25	3 11	2 54
June 3	5 54	5 38	5 20	4 59	4 47	4 32	4 15	3 54	3 44	3 33	3 20	3 05	2 46
8	5 55	5 38	5 20	4 58	4 46	4 31	4 14	3 52	3 41	3 29	3 16	3 00	2 41
13	5 56	5 39	5 20	4 58	4 45	4 30	4 13	3 50	3 40	3 27	3 13	2 57	2 37
18	5 57	5 40	5 21	4 59	4 46	4 31	4 13	3 50	3 39	3 27	3 13	2 56	2 35
23	5 58	5 41	5 22	5 00	4 47	4 32	4 14	3 51	3 40	3 28	3 13	2 57	2 36
28	6 00	5 42	5 23	5 01	4 48	4 33	4 15	3 53	3 42	3 30	3 16	2 59	2 39
July 3	6 00	5 43	5 25	5 03	4 50	4 36	4 18	3 56	3 46	3 34	3 20	3 04	2 44
8	6 01	5 45	5 26	5 05	4 53	4 39	4 21	4 00	3 50	3 38	3 25	3 10	2 51

BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date	Lat. 0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr. 4	4 51	4 46	4 38	4 26	4 17	4 08	3 54	3 36	3 28	3 18	3 06	2 53	2 36
9	4 50	4 42	4 33	4 19	4 09	3 58	3 43	3 24	3 13	3 02	2 48	2 32	2 10
14	4 47	4 40	4 29	4 12	4 02	3 49	3 32	3 09	2 58	2 45	2 29	2 08	1 39
19	4 46	4 36	4 24	4 06	3 54	3 40	3 20	2 55	2 42	2 26	2 06	1 39	0 58
24	4 44	4 34	4 19	4 00	3 47	3 31	3 10	2 40	2 25	2 06	1 42	1 03	
29	4 43	4 31	4 16	3 54	3 39	3 22	2 58	2 25	2 07	1 44	1 11		
May 4	4 42	4 29	4 12	3 47	3 32	3 13	2 48	2 10	1 49	1 19	0 15		
9	4 41	4 26	4 08	3 42	3 25	3 05	2 37	1 54	1 28	0 44			
14	4 40	4 24	4 05	3 38	3 20	2 57	2 25	1 37	1 02				
19	4 40	4 23	4 02	3 33	3 14	2 49	2 16	1 18	0 26				
24	4 39	4 22	3 59	3 29	3 09	2 43	2 06	0 58					
29	4 40	4 22	3 58	3 26	3 06	2 38	1 58	0 32					
June 3	4 40	4 21	3 57	3 24	3 02	2 33	1 51						
8	4 40	4 21	3 56	3 22	3 00	2 30	1 45						
13	4 41	4 22	3 56	3 22	2 58	2 27	1 41						
18	4 42	4 22	3 57	3 22	2 59	2 28	1 40						
23	4 43	4 22	3 57	3 22	2 59	2 28	1 40						
28	4 44	4 24	3 59	3 25	3 01	2 30	1 43						
July 3	4 45	4 26	4 00	3 27	3 04	2 33	1 47						
8	4 46	4 27	4 03	3 30	3 07	2 38	1 54						

When no times are given, twilight lasts all night.

SOUTHERN LATITUDES (October to January)

For dates on first line, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	Oct. 8	12	17	22	27	Nov. 1	Nov. 6	11	16	20	25	30	Dec. 5	9	14	19	23	28	Jan. 2	Jan. 7
Use	Apr. 4	9	14	19	24	Apr. 29	May 4	9	14	19	24	29	June 3	8	13	18	23	28	July 3	July 8
Apply	−15	−15	−15	−15	−14	−14	−13	−12	−12	−11	−10	−9	−7	−7	−5	−4	−3	−2	0	+1

LOCAL MEAN TIME OF SUNSET AND END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNSET (UPPER LIMB)

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr.	4	18 06	18 11	18 15	18 21	18 24	18 27	18 32	18 37	18 39	18 42	18 44	18 48	18 51
	9	18 05	18 11	18 17	18 24	18 28	18 32	18 38	18 44	18 47	18 51	18 55	18 59	19 03
	14	18 04	18 10	18 18	18 27	18 32	18 37	18 44	18 52	18 56	19 00	19 05	19 10	19 16
	19	18 02	18 11	18 20	18 30	18 36	18 42	18 50	19 00	19 05	19 09	19 15	19 21	19 28
	24	18 01	18 11	18 21	18 33	18 40	18 48	18 57	19 08	19 13	19 19	19 25	19 32	19 41
	29	18 01	18 11	18 23	18 36	18 44	18 53	19 03	19 16	19 22	19 28	19 35	19 44	19 53
May	4	18 00	18 12	18 25	18 39	18 48	18 58	19 09	19 23	19 30	19 37	19 45	19 55	20 05
	9	18 00	18 13	18 27	18 42	18 52	19 03	19 15	19 31	19 38	19 46	19 55	20 06	20 18
	14	18 00	18 14	18 29	18 46	18 56	19 07	19 21	19 38	19 46	19 55	20 05	20 16	20 30
	19	18 00	18 15	18 31	18 49	19 00	19 12	19 27	19 45	19 53	20 03	20 14	20 27	20 41
	24	18 00	18 16	18 33	18 52	19 03	19 16	19 32	19 51	20 00	20 11	20 23	20 36	20 52
	29	18 01	18 17	18 35	18 55	19 07	19 20	19 37	19 57	20 07	20 18	20 30	20 45	21 02
June	3	18 02	18 18	18 37	18 58	19 10	19 24	19 41	20 02	20 12	20 24	20 37	20 52	21 11
	8	18 03	18 20	18 38	19 00	19 13	19 27	19 45	20 07	20 17	20 29	20 43	20 59	21 18
	13	18 04	18 21	18 40	19 02	19 15	19 30	19 48	20 10	20 21	20 33	20 47	21 03	21 24
	18	18 05	18 22	18 41	19 03	19 16	19 31	19 49	20 12	20 23	20 35	20 50	21 06	21 27
	23	18 06	18 23	18 42	19 04	19 17	19 33	19 51	20 13	20 24	20 36	20 51	21 07	21 28
	28	18 07	18 24	18 43	19 05	19 18	19 33	19 51	20 13	20 24	20 36	20 50	21 07	21 27
July	3	18 08	18 25	18 44	19 05	19 18	19 32	19 50	20 12	20 22	20 34	20 48	21 04	21 23
	8	18 09	18 25	18 43	19 04	19 17	19 31	19 48	20 09	20 19	20 31	20 44	20 59	21 18

END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr.	4	19 15	19 21	19 29	19 42	19 51	20 01	20 15	20 33	20 42	20 52	21 04	21 19	21 36
	9	19 14	19 22	19 32	19 46	19 56	20 07	20 23	20 43	20 53	21 06	21 21	21 38	22 00
	14	19 14	19 21	19 33	19 50	20 01	20 14	20 31	20 55	21 07	21 21	21 38	22 00	22 30
	19	19 12	19 23	19 36	19 54	20 06	20 21	20 40	21 07	21 21	21 37	21 58	22 26	23 15
	24	19 12	19 23	19 38	19 58	20 12	20 29	20 50	21 20	21 36	21 56	22 22	23 04	
	29	19 12	19 24	19 41	20 03	20 17	20 36	20 59	21 34	21 53	22 16	22 53		
May	4	19 12	19 26	19 43	20 07	20 23	20 43	21 09	21 48	22 10	22 42			
	9	19 12	19 27	19 46	20 11	20 29	20 51	21 19	22 04	22 31	23 20			
	14	19 13	19 29	19 49	20 17	20 35	20 57	21 29	22 21	22 57				
	19	19 13	19 30	19 52	20 21	20 40	21 05	21 40	22 39	23 43				
	24	19 14	19 32	19 55	20 25	20 45	21 11	21 50	23 00					
	29	19 15	19 34	19 58	20 29	20 51	21 18	21 59	23 30					
June	3	19 17	19 35	20 00	20 33	20 55	21 24	22 07						
	8	19 18	19 37	20 02	20 36	20 59	21 29	22 15						
	13	19 19	19 39	20 04	20 38	21 02	21 33	22 20						
	18	19 20	19 40	20 05	20 40	21 03	21 34	22 22						
	23	19 21	19 41	20 06	20 41	21 04	21 36	22 24						
	28	19 22	19 42	20 07	20 41	21 05	21 36	22 23						
July	3	19 23	19 42	20 08	20 41	21 04	21 34	22 19						
	8	19 24	19 42	20 06	20 39	21 02	21 31	22 14						

SOUTHERN LATITUDES (October to January)

For dates on first line, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	Oct. 8	12	17	22	27	Nov. 1	Nov. 6	11	16	20	25	30	Dec. 5	9	14	19	23	28	Jan. 2	Jan. 7
Use	Apr. 4	9	14	19	24	Apr. 29	May 4	9	14	19	24	29	June 3	8	13	18	23	28	July 3	July 8
Apply	−15	−15	−15	−15	−14	−14	−13	−12	−12	−11	−10	−9	−7	−7	−5	−4	−3	−2	0	+1

LOCAL MEAN TIME OF SUNRISE AND BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNRISE (UPPER LIMB)

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July	3	6 00	5 43	5 25	5 03	4 50	4 36	4 18	3 56	3 46	3 34	3 20	3 04	2 44
	8	6 01	5 45	5 26	5 05	4 53	4 39	4 21	4 00	3 50	3 38	3 25	3 10	2 51
	13	6 02	5 46	5 28	5 08	4 56	4 42	4 26	4 05	3 55	3 44	3 32	3 17	3 00
	18	6 03	5 47	5 30	5 11	4 59	4 46	4 30	4 11	4 01	3 51	3 39	3 25	3 09
	23	6 03	5 48	5 32	5 13	5 03	4 50	4 35	4 17	4 08	3 59	3 48	3 35	3 20
	28	6 03	5 49	5 34	5 16	5 06	4 54	4 41	4 24	4 15	4 06	3 56	3 45	3 31
Aug.	2	6 03	5 50	5 36	5 19	5 10	4 59	4 46	4 30	4 23	4 15	4 05	3 55	3 43
	7	6 02	5 50	5 37	5 22	5 14	5 04	4 52	4 38	4 31	4 23	4 15	4 06	3 55
	12	6 02	5 51	5 39	5 25	5 18	5 08	4 58	4 45	4 39	4 32	4 25	4 16	4 07
	17	6 01	5 51	5 40	5 28	5 21	5 13	5 04	4 52	4 47	4 41	4 35	4 27	4 19
	22	5 59	5 51	5 42	5 31	5 25	5 18	5 10	5 00	4 55	4 50	4 44	4 38	4 31
	27	5 58	5 51	5 43	5 34	5 29	5 23	5 16	5 07	5 03	4 59	4 54	4 49	4 43
Sept.	1	5 57	5 51	5 44	5 37	5 33	5 28	5 22	5 15	5 12	5 08	5 04	5 00	4 55
	6	5 55	5 50	5 45	5 40	5 36	5 32	5 28	5 22	5 20	5 17	5 14	5 10	5 07
	11	5 53	5 50	5 46	5 42	5 40	5 37	5 34	5 30	5 28	5 26	5 24	5 21	5 18
	16	5 52	5 50	5 48	5 45	5 43	5 42	5 40	5 37	5 36	5 35	5 33	5 32	5 30
	21	5 50	5 49	5 49	5 48	5 47	5 46	5 46	5 45	5 44	5 44	5 43	5 42	5 42
	26	5 48	5 49	5 50	5 50	5 51	5 51	5 52	5 52	5 53	5 53	5 53	5 53	5 54
Oct.	1	5 46	5 49	5 51	5 53	5 55	5 56	5 58	6 00	6 01	6 02	6 03	6 04	6 05
	6	5 45	5 48	5 52	5 56	5 59	6 01	6 04	6 08	6 09	6 11	6 13	6 15	6 17

BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July	3	4 45	4 26	4 00	3 27	3 04	2 33	1 47						
	8	4 46	4 27	4 03	3 30	3 07	2 38	1 54						
	13	4 48	4 29	4 05	3 33	3 11	2 43	2 02	0 25					
	18	4 48	4 31	4 08	3 37	3 16	2 49	2 11	0 58					
	23	4 50	4 32	4 11	3 41	3 21	2 56	2 20	1 20					
	28	4 50	4 34	4 13	3 45	3 26	3 03	2 30	1 38	0 59				
Aug.	2	4 51	4 36	4 15	3 50	3 32	3 10	2 40	1 55	1 26	0 29			
	7	4 50	4 36	4 18	3 54	3 38	3 17	2 50	2 10	1 46	1 13			
	12	4 51	4 38	4 21	3 58	3 43	3 25	3 00	2 24	2 05	1 39	1 00		
	17	4 50	4 39	4 23	4 02	3 49	3 31	3 09	2 38	2 21	2 00	1 33	0 44	
	22	4 50	4 39	4 26	4 07	3 53	3 38	3 18	2 50	2 37	2 19	1 56	1 27	0 23
	27	4 48	4 40	4 27	4 11	3 59	3 45	3 27	3 02	2 50	2 35	2 17	1 54	1 21
Sept.	1	4 48	4 40	4 29	4 14	4 04	3 51	3 35	3 13	3 03	2 50	2 35	2 16	1 52
	6	4 46	4 41	4 31	4 17	4 08	3 57	3 43	3 24	3 15	3 04	2 51	2 35	2 16
	11	4 45	4 40	4 32	4 21	4 13	4 03	3 50	3 34	3 26	3 17	3 06	2 53	2 37
	16	4 43	4 40	4 33	4 24	4 18	4 09	3 58	3 44	3 36	3 29	3 19	3 09	2 56
	21	4 41	4 39	4 35	4 27	4 21	4 14	4 05	3 53	3 47	3 40	3 32	3 23	3 12
	26	4 39	4 39	4 36	4 30	4 26	4 20	4 13	4 02	3 57	3 51	3 44	3 36	3 27
Oct.	1	4 38	4 39	4 38	4 34	4 30	4 25	4 19	4 10	4 06	4 01	3 56	3 49	3 42
	6	4 36	4 38	4 39	4 37	4 34	4 30	4 26	4 19	4 15	4 11	4 07	4 02	3 55

SOUTHERN LATITUDES (January to April)

For dates on first line, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	Jan. 2	7	12	16	21	26	Jan. 31	Feb. 4	9	14	19	23	Feb. 28	Mar. 4	9	14	19	24	Mar. 28	Apr. 2
Use	July 3	8	13	18	23	28	Aug. 2	Aug. 7	12	17	22	27	Sept. 1	Sept. 6	11	16	21	26	Oct. 1	Oct. 6
Apply	0	+1	+2	+3	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+13	+14	+14	+15	+15	+15	+16

LOCAL MEAN TIME OF SUNSET AND END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNSET (UPPER LIMB)

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July 3	18 08	18 25	18 44	19 05	19 18	19 32	19 50	20 12	20 22	20 34	20 48	21 04	21 23
8	18 09	18 25	18 43	19 04	19 17	19 31	19 48	20 09	20 19	20 31	20 44	20 59	21 18
13	18 09	18 26	18 43	19 03	19 15	19 29	19 45	20 06	20 15	20 26	20 39	20 53	21 10
18	18 10	18 25	18 42	19 01	19 13	19 26	19 42	20 01	20 10	20 20	20 32	20 46	21 02
23	18 10	18 25	18 41	18 59	19 10	19 22	19 37	19 55	20 04	20 13	20 24	20 37	20 51
28	18 10	18 24	18 39	18 56	19 06	19 18	19 32	19 48	19 56	20 05	20 15	20 27	20 40
Aug. 2	18 10	18 23	18 36	18 53	19 02	19 13	19 25	19 41	19 48	19 56	20 06	20 16	20 28
7	18 09	18 21	18 34	18 48	18 57	19 07	19 19	19 33	19 39	19 47	19 55	20 04	20 15
12	18 08	18 19	18 31	18 44	18 52	19 01	19 11	19 24	19 30	19 36	19 44	19 52	20 01
17	18 07	18 17	18 27	18 39	18 46	18 54	19 03	19 15	19 20	19 26	19 32	19 39	19 47
22	18 06	18 14	18 24	18 34	18 40	18 47	18 55	19 05	19 09	19 14	19 20	19 26	19 33
27	18 05	18 12	18 19	18 28	18 33	18 39	18 46	18 54	18 58	19 03	19 07	19 13	19 18
Sept. 1	18 03	18 09	18 15	18 23	18 27	18 32	18 37	18 44	18 47	18 51	18 54	18 59	19 04
6	18 02	18 06	18 11	18 17	18 20	18 24	18 28	18 33	18 36	18 38	18 41	18 45	18 49
11	18 00	18 03	18 06	18 10	18 13	18 15	18 19	18 22	18 24	18 26	18 28	18 31	18 33
16	17 58	18 00	18 02	18 04	18 06	18 07	18 09	18 11	18 13	18 14	18 15	18 17	18 18
21	17 56	17 57	17 57	17 58	17 58	17 59	18 00	18 00	18 01	18 01	18 02	18 02	18 03
26	17 55	17 54	17 53	17 52	17 51	17 51	17 50	17 49	17 49	17 49	17 49	17 48	17 48
Oct. 1	17 53	17 51	17 48	17 46	17 44	17 42	17 41	17 38	17 38	17 36	17 35	17 34	17 33
6	17 51	17 48	17 44	17 40	17 37	17 34	17 31	17 28	17 26	17 24	17 22	17 20	17 18

END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July 3	19 23	19 42	20 08	20 41	21 04	21 34	22 19						
8	19 24	19 42	20 06	20 39	21 02	21 31	22 14						
13	19 23	19 43	20 06	20 37	20 59	21 27	22 07	23 37					
18	19 24	19 41	20 04	20 34	20 55	21 21	21 59	23 10					
23	19 23	19 41	20 02	20 31	20 50	21 15	21 50	22 49	23 50				
28	19 23	19 39	19 59	20 26	20 45	21 08	21 40	22 30	23 06				
Aug. 2	19 22	19 37	19 55	20 22	20 39	21 01	21 29	22 14	22 41	23 29			
7	19 21	19 35	19 53	20 16	20 32	20 52	21 19	21 58	22 19	22 51			
12	19 19	19 32	19 49	20 11	20 25	20 44	21 07	21 42	22 01	22 24	23 02		
17	19 18	19 29	19 44	20 04	20 18	20 35	20 56	21 27	21 43	22 03	22 29	23 11	
22	19 16	19 26	19 40	19 58	20 10	20 26	20 45	21 12	21 25	21 42	22 03	22 31	23 22
27	19 15	19 23	19 34	19 51	20 02	20 16	20 33	20 57	21 09	21 24	21 40	22 03	22 32
Sept. 1	19 12	19 20	19 30	19 45	19 55	20 07	20 22	20 43	20 53	21 06	21 20	21 38	22 01
6	19 11	19 16	19 25	19 38	19 47	19 58	20 11	20 29	20 39	20 48	21 01	21 16	21 35
11	19 09	19 13	19 20	19 31	19 39	19 48	20 00	20 16	20 24	20 33	20 43	20 56	21 10
16	19 07	19 10	19 15	19 24	19 31	19 39	19 49	20 03	20 10	20 18	20 26	20 37	20 49
21	19 05	19 07	19 10	19 18	19 23	19 30	19 39	19 50	19 56	20 02	20 11	20 19	20 30
26	19 04	19 04	19 06	19 12	19 15	19 21	19 28	19 38	19 43	19 49	19 55	20 02	20 11
Oct. 1	19 02	19 01	19 01	19 05	19 08	19 12	19 19	19 26	19 31	19 35	19 40	19 46	19 54
6	19 00	18 58	18 57	18 59	19 01	19 04	19 08	19 15	19 18	19 22	19 26	19 31	19 37

When no times are given, twilight lasts all night.

SOUTHERN LATITUDES (January to April)

For dates on first line, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	Jan. 2	7	12	16	21	26	Jan. 31	Feb. 4	9	14	19	23	Feb. 28	Mar. 4	9	14	19	24	Mar. 28	Apr. 2
Use	July 3	8	13	18	23	28	Aug. 2	Aug. 7	12	17	22	27	Sept. 1	Sept. 6	11	16	21	26	Oct. 1	Oct. 6
Apply	0	+1	+2	+3	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+13	+14	+14	+15	+15	+15	+16

LOCAL MEAN TIME OF SUNRISE AND BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNRISE (UPPER LIMB)

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct.	1	5 46	5 49	5 51	5 53	5 55	5 56	5 58	6 00	6 01	6 02	6 03	6 04	6 05
	6	5 45	5 48	5 52	5 56	5 59	6 01	6 04	6 08	6 09	6 11	6 13	6 15	6 17
	11	5 43	5 48	5 53	5 59	6 03	6 06	6 10	6 15	6 18	6 20	6 23	6 26	6 29
	16	5 42	5 49	5 55	6 02	6 07	6 11	6 17	6 23	6 26	6 30	6 33	6 37	6 42
	21	5 41	5 49	5 57	6 06	6 11	6 17	6 23	6 31	6 35	6 39	6 44	6 49	6 54
	26	5 41	5 49	5 59	6 09	6 15	6 22	6 30	6 40	6 44	6 49	6 54	7 00	7 07
	31	5 40	5 50	6 01	6 13	6 20	6 28	6 37	6 48	6 53	6 59	7 05	7 12	7 20
Nov.	5	5 40	5 51	6 03	6 17	6 25	6 34	6 44	6 56	7 02	7 08	7 16	7 24	7 32
	10	5 40	5 53	6 06	6 21	6 30	6 39	6 51	7 05	7 11	7 18	7 26	7 35	7 45
	15	5 41	5 55	6 09	6 25	6 34	6 45	6 58	7 13	7 20	7 28	7 37	7 47	7 58
	20	5 42	5 57	6 12	6 29	6 39	6 51	7 04	7 21	7 29	7 37	7 47	7 58	8 10
	25	5 43	5 59	6 15	6 33	6 44	6 56	7 11	7 28	7 37	7 46	7 56	8 08	8 22
	30	5 45	6 01	6 18	6 38	6 49	7 02	7 17	7 36	7 44	7 54	8 05	8 18	8 33
Dec.	5	5 47	6 04	6 21	6 41	6 53	7 07	7 22	7 42	7 51	8 01	8 13	8 27	8 43
	10	5 49	6 06	6 24	6 45	6 57	7 11	7 27	7 47	7 57	8 08	8 20	8 34	8 51
	15	5 52	6 09	6 27	6 48	7 01	7 15	7 31	7 52	8 02	8 13	8 25	8 40	8 57
	20	5 54	6 11	6 30	6 51	7 04	7 18	7 35	7 55	8 05	8 16	8 29	8 44	9 01
	25	5 56	6 14	6 32	6 54	7 06	7 20	7 37	7 58	8 07	8 19	8 31	8 46	9 04
	30	5 59	6 16	6 34	6 55	7 08	7 22	7 38	7 59	8 08	8 19	8 32	8 46	9 03
	35	6 01	6 18	6 36	6 57	7 09	7 22	7 38	7 58	8 08	8 18	8 30	8 44	9 01

BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct.	1	4 38	4 39	4 38	4 34	4 30	4 25	4 19	4 10	4 06	4 01	3 56	3 49	3 42
	6	4 36	4 38	4 39	4 37	4 34	4 30	4 26	4 19	4 15	4 11	4 07	4 02	3 55
	11	4 35	4 38	4 40	4 40	4 38	4 35	4 32	4 27	4 24	4 20	4 17	4 13	4 08
	16	4 32	4 39	4 41	4 42	4 42	4 40	4 38	4 35	4 33	4 30	4 27	4 24	4 20
	21	4 31	4 38	4 42	4 45	4 46	4 46	4 44	4 42	4 40	4 39	4 38	4 35	4 33
	26	4 31	4 38	4 44	4 49	4 49	4 50	4 51	4 50	4 49	4 48	4 47	4 46	4 44
	31	4 29	4 39	4 46	4 51	4 54	4 56	4 57	4 57	4 57	4 57	4 57	4 56	4 55
Nov.	5	4 29	4 39	4 48	4 55	4 58	5 00	5 03	5 05	5 05	5 05	5 05	5 06	5 06
	10	4 28	4 40	4 49	4 58	5 02	5 05	5 08	5 12	5 12	5 13	5 15	5 16	5 17
	15	4 28	4 41	4 52	5 02	5 06	5 10	5 14	5 18	5 20	5 22	5 24	5 24	5 27
	20	4 29	4 42	4 54	5 05	5 10	5 16	5 20	5 25	5 27	5 29	5 32	5 34	5 36
	25	4 29	4 44	4 57	5 09	5 14	5 20	5 25	5 32	5 34	5 36	5 40	5 41	5 45
	30	4 31	4 47	4 59	5 13	5 19	5 25	5 31	5 37	5 40	5 44	5 47	5 49	5 53
Dec.	5	4 33	4 48	5 03	5 16	5 22	5 29	5 36	5 43	5 46	5 49	5 53	5 56	6 00
	10	4 34	4 51	5 06	5 19	5 26	5 33	5 40	5 47	5 51	5 55	5 58	6 02	6 05
	15	4 36	4 53	5 08	5 23	5 29	5 37	5 44	5 52	5 55	5 59	6 02	6 07	6 11
	20	4 38	4 56	5 10	5 25	5 32	5 39	5 47	5 55	5 59	6 02	6 06	6 10	6 15
	25	4 41	4 58	5 13	5 27	5 35	5 42	5 50	5 57	6 01	6 04	6 09	6 13	6 17
	30	4 43	5 01	5 15	5 30	5 36	5 43	5 51	6 00	6 02	6 06	6 10	6 14	6 18
	35	4 46	5 03	5 18	5 31	5 38	5 45	5 53	6 00	6 03	6 07	6 10	6 14	6 18

SOUTHERN LATITUDES (April to July)

For dates on first line, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	Apr. 2	7	13	18	23	28	May 3	8	13	19	24	29	June 3	9	14	19	25	30	July 5
Use	Oct. 6	11	16	21	26	31	Nov. 5	10	15	20	25	30	Dec. 5	10	15	20	25	30	Dec. 35
Apply	+16	+15	+15	+15	+14	+14	+13	+13	+12	+11	+10	+9	+8	+6	+5	+4	+2	+1	0

LOCAL MEAN TIME OF SUNSET AND END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNSET (UPPER LIMB)

Date		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct.	1	17 53	17 51	17 48	17 46	17 44	17 42	17 41	17 38	17 38	17 36	17 35	17 34	17 33
	6	17 51	17 48	17 44	17 40	17 37	17 34	17 31	17 28	17 26	17 24	17 22	17 20	17 18
	11	17 50	17 45	17 40	17 34	17 30	17 27	17 22	17 17	17 15	17 12	17 09	17 06	17 03
	16	17 49	17 43	17 36	17 28	17 24	17 19	17 14	17 07	17 04	17 01	16 57	16 53	16 48
	21	17 48	17 40	17 32	17 23	17 18	17 12	17 05	16 57	16 53	16 49	16 45	16 40	16 34
	26	17 47	17 38	17 29	17 18	17 12	17 05	16 57	16 48	16 43	16 38	16 33	16 27	16 20
	31	17 47	17 37	17 26	17 14	17 07	16 59	16 50	16 39	16 33	16 28	16 22	16 15	16 07
Nov.	5	17 47	17 36	17 24	17 10	17 02	16 53	16 43	16 30	16 25	16 18	16 11	16 03	15 54
	10	17 48	17 35	17 22	17 07	16 58	16 48	16 37	16 23	16 16	16 09	16 01	15 52	15 42
	15	17 48	17 35	17 20	17 04	16 55	16 44	16 31	16 16	16 09	16 01	15 52	15 42	15 30
	20	17 49	17 35	17 19	17 02	16 52	16 40	16 27	16 10	16 02	15 54	15 44	15 33	15 20
	25	17 51	17 35	17 19	17 01	16 50	16 38	16 23	16 05	15 57	15 48	15 37	15 25	15 11
	30	17 52	17 36	17 19	17 00	16 49	16 36	16 20	16 02	15 53	15 43	15 32	15 19	15 04
Dec.	5	17 54	17 38	17 20	17 00	16 48	16 35	16 19	15 59	15 50	15 40	15 28	15 14	14 58
	10	17 57	17 40	17 21	17 01	16 49	16 35	16 18	15 58	15 49	15 38	15 26	15 11	14 55
	15	17 59	17 42	17 23	17 02	16 50	16 36	16 19	15 58	15 49	15 38	15 25	15 10	14 53
	20	18 01	17 44	17 25	17 04	16 52	16 38	16 21	16 00	15 50	15 39	15 26	15 11	14 54
	25	18 04	17 47	17 28	17 07	16 54	16 40	16 23	16 03	15 53	15 42	15 29	15 14	14 57
	30	18 06	17 49	17 31	17 10	16 58	16 44	16 27	16 07	15 57	15 46	15 34	15 19	15 02
	35	18 09	17 52	17 34	17 14	17 02	16 48	16 32	16 12	16 03	15 52	15 40	15 26	15 10

END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct.	1	19 02	19 01	19 01	19 05	19 08	19 12	19 19	19 26	19 31	19 35	19 40	19 46	19 54
	6	19 00	18 58	18 57	18 59	19 01	19 04	19 08	19 15	19 18	19 22	19 26	19 31	19 37
	11	18 59	18 55	18 53	18 53	18 54	18 57	18 59	19 04	19 07	19 10	19 13	19 17	19 22
	16	18 59	18 53	18 50	18 48	18 48	18 49	18 52	18 54	18 56	18 59	19 01	19 04	19 07
	21	18 58	18 51	18 46	18 43	18 42	18 42	18 43	18 45	18 46	18 47	18 49	18 51	18 53
	26	18 57	18 49	18 43	18 38	18 37	18 36	18 35	18 36	18 36	18 37	18 38	18 39	18 41
	31	18 58	18 49	18 41	18 35	18 33	18 31	18 29	18 28	18 27	18 28	18 28	18 29	18 29
Nov.	5	18 58	18 48	18 39	18 31	18 28	18 25	18 23	18 20	18 21	18 19	18 19	18 19	18 18
	10	19 00	18 48	18 38	18 29	18 25	18 21	18 18	18 15	18 13	18 12	18 11	18 10	18 09
	15	19 01	18 48	18 36	18 27	18 22	18 18	18 13	18 09	18 07	18 06	18 04	18 02	18 00
	20	19 02	18 49	18 36	18 25	18 20	18 15	18 10	18 04	18 02	18 00	17 58	17 56	17 53
	25	19 05	18 49	18 36	18 25	18 19	18 13	18 07	18 01	17 58	17 56	17 53	17 50	17 47
	30	19 06	18 51	18 37	18 24	18 18	18 12	18 05	17 59	17 56	17 53	17 50	17 46	17 43
Dec.	5	19 09	18 53	18 38	18 25	18 18	18 12	18 05	17 57	17 54	17 51	17 48	17 44	17 40
	10	19 12	18 55	18 39	18 26	18 19	18 12	18 04	17 57	17 54	17 50	17 47	17 42	17 39
	15	19 14	18 57	18 42	18 27	18 21	18 14	18 06	17 57	17 55	17 51	17 47	17 43	17 38
	20	19 16	18 59	18 44	18 30	18 23	18 16	18 08	18 00	17 56	17 53	17 48	17 44	17 40
	25	19 19	19 02	18 47	18 32	18 25	18 18	18 10	18 02	17 59	17 55	17 51	17 47	17 43
	30	19 21	19 04	18 50	18 35	18 29	18 21	18 13	18 06	18 02	17 59	17 56	17 51	17 47
	35	19 24	19 07	18 52	18 39	18 32	18 25	18 18	18 10	18 08	18 04	18 00	17 57	17 53

SOUTHERN LATITUDES (April to July)

For dates on first line, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	Apr.	2	7	13	18	23	28	May	3	8	13	19	24	29	June	3	9	14	19	25	30	July	5
Use	Oct.	6	11	16	21	26	31	Nov.	5	10	15	20	25	30	Dec.	5	10	15	20	25	30	Dec.	35
Apply		+16	+15	+15	+15	+14	+14		+13	+13	+12	+11	+10	+9		+8	+6	+5	+4	+2	+1		0

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan.	0	7 30	7 43	7 55	8 10	8 18	8 28	8 39	8 53	9 00	9 07	9 14	9 23	9 33
	1	8 28	8 38	8 48	9 00	9 06	9 14	9 23	9 34	9 39	9 44	9 50	9 57	10 04
	2	9 22	9 28	9 36	9 44	9 49	9 54	10 00	10 08	10 11	10 15	10 19	10 24	10 29
	3	10 12	10 16	10 20	10 24	10 27	10 30	10 33	10 37	10 39	10 41	10 44	10 46	10 49
	4	11 00	11 00	11 01	11 02	11 02	11 03	11 04	11 04	11 05	11 05	11 06	11 06	11 06
	5	11 45	11 43	11 41	11 38	11 36	11 35	11 32	11 30	11 29	11 28	11 26	11 25	11 23
	6	12 30	12 25	12 20	12 14	12 10	12 06	12 01	11 56	11 53	11 51	11 48	11 44	11 40
	7	13 15	13 07	12 59	12 49	12 44	12 38	12 31	12 23	12 19	12 15	12 10	12 05	11 59
	8	14 00	13 50	13 39	13 27	13 20	13 12	13 03	12 52	12 47	12 41	12 35	12 28	12 20
	9	14 45	14 33	14 21	14 06	13 58	13 49	13 38	13 24	13 18	13 11	13 04	12 55	12 45
	10	15 31	15 18	15 04	14 48	14 39	14 28	14 16	14 01	13 54	13 46	13 37	13 28	13 16
	11	16 19	16 05	15 50	15 33	15 23	15 12	14 59	14 43	14 36	14 27	14 18	14 07	13 55
	12	17 06	16 53	16 38	16 21	16 11	16 00	15 47	15 31	15 23	15 15	15 05	14 55	14 42
	13	17 54	17 41	17 27	17 11	17 02	16 51	16 39	16 24	16 17	16 09	16 00	15 50	15 38
	14	18 42	18 31	18 18	18 04	17 55	17 46	17 35	17 22	17 15	17 08	17 00	16 52	16 42
	15	19 30	19 20	19 10	18 58	18 51	18 43	18 34	18 23	18 18	18 12	18 06	17 59	17 51
	16	20 17	20 10	20 02	19 53	19 48	19 42	19 35	19 27	19 23	19 19	19 14	19 09	19 03
	17	21 03	20 59	20 54	20 49	20 46	20 42	20 38	20 33	20 30	20 28	20 25	20 22	20 19
	18	21 50	21 49	21 47	21 45	21 44	21 43	21 42	21 40	21 39	21 39	21 38	21 37	21 36
	19	22 38	22 39	22 41	22 43	22 44	22 46	22 47	22 49	22 50	22 51	22 52	22 53	22 54
	20	23 27	23 32	23 37	23 42	23 46	23 50	23 54	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
	21	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 00	0 02	0 05	0 08	0 11	0 15
	22	0 18	0 26	0 34	0 44	0 49	0 55	1 03	1 12	1 16	1 20	1 25	1 31	1 37
	23	1 12	1 22	1 34	1 46	1 54	2 02	2 12	2 24	2 30	2 36	2 43	2 51	3 00
	24	2 09	2 21	2 35	2 50	2 59	3 10	3 22	3 36	3 43	3 51	4 00	4 09	4 20
	25	3 08	3 22	3 37	3 54	4 04	4 15	4 28	4 44	4 52	5 01	5 10	5 21	5 33
	26	4 09	4 23	4 38	4 55	5 05	5 17	5 30	5 46	5 54	6 03	6 12	6 23	6 35
	27	5 10	5 23	5 37	5 53	6 02	6 13	6 25	6 40	6 47	6 55	7 03	7 13	7 24
	28	6 09	6 20	6 32	6 46	6 53	7 02	7 13	7 25	7 31	7 37	7 44	7 52	8 01
	29	7 06	7 14	7 23	7 33	7 39	7 46	7 54	8 03	8 07	8 12	8 17	8 23	8 30
	30	7 59	8 04	8 10	8 17	8 21	8 25	8 30	8 36	8 38	8 41	8 45	8 48	8 52
	31	8 49	8 52	8 54	8 57	8 58	9 00	9 02	9 05	9 06	9 07	9 09	9 10	9 12
Feb.	1	9 37	9 37	9 36	9 35	9 34	9 34	9 33	9 32	9 32	9 31	9 31	9 30	9 30
	2	10 24	10 20	10 16	10 11	10 09	10 06	10 03	9 59	9 57	9 55	9 52	9 50	9 47
	3	11 09	11 03	10 56	10 48	10 43	10 38	10 32	10 25	10 22	10 19	10 15	10 10	10 05
	4	11 55	11 46	11 36	11 25	11 19	11 12	11 04	10 54	10 49	10 44	10 39	10 33	10 26
	5	12 40	12 29	12 18	12 04	11 57	11 48	11 38	11 25	11 20	11 13	11 06	10 58	10 50
	6	13 26	13 14	13 01	12 45	12 36	12 26	12 15	12 00	11 54	11 46	11 38	11 29	11 18
	7	14 13	14 00	13 45	13 29	13 19	13 08	12 56	12 40	12 33	12 25	12 16	12 05	11 54
	8	15 01	14 47	14 32	14 15	14 06	13 54	13 41	13 25	13 18	13 09	13 00	12 49	12 37
	9	15 49	15 35	15 21	15 05	14 55	14 44	14 32	14 16	14 09	14 01	13 51	13 41	13 29
	10	16 37	16 25	16 12	15 56	15 48	15 38	15 26	15 12	15 05	14 58	14 50	14 41	14 30
	11	17 25	17 14	17 03	16 50	16 43	16 34	16 24	16 12	16 07	16 01	15 54	15 46	15 37
	12	18 13	18 04	17 56	17 46	17 40	17 33	17 26	17 16	17 12	17 07	17 02	16 56	16 49
	13	19 00	18 55	18 49	18 42	18 38	18 34	18 29	18 22	18 20	18 17	18 13	18 09	18 05
	14	19 48	19 45	19 43	19 39	19 38	19 36	19 33	19 30	19 29	19 28	19 26	19 25	19 22
	15	20 36	20 36	20 37	20 38	20 38	20 39	20 39	20 40	20 40	20 41	20 41	20 41	20 42
	16	21 25	21 29	21 33	21 37	21 40	21 43	21 46	21 50	21 52	21 54	21 57	21 59	22 02

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan.	0	19 58	19 47	19 35	19 22	19 14	19 05	18 55	18 42	18 36	18 29	18 22	18 14	18 04
	1	20 54	20 46	20 37	20 26	20 20	20 14	20 06	19 56	19 52	19 47	19 41	19 35	19 28
	2	21 46	21 41	21 35	21 28	21 25	21 20	21 15	21 09	21 06	21 03	21 00	20 56	20 52
	3	22 35	22 33	22 30	22 28	22 26	22 24	22 22	22 20	22 18	22 17	22 16	22 14	22 12
	4	23 22	23 23	23 23	23 24	23 25	23 26	23 26	23 27	23 28	23 28	23 29	23 29	23 30
	5	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
	6	0 07	0 11	0 15	0 19	0 22	0 25	0 29	0 33	0 35	0 37	0 39	0 42	0 45
	7	0 52	0 58	1 05	1 13	1 18	1 23	1 29	1 36	1 40	1 43	1 47	1 52	1 57
	8	1 36	1 45	1 55	2 06	2 12	2 19	2 28	2 38	2 42	2 48	2 53	3 00	3 07
	9	2 21	2 32	2 44	2 58	3 05	3 14	3 25	3 37	3 43	3 50	3 57	4 05	4 15
	10	3 07	3 20	3 33	3 49	3 58	4 08	4 20	4 34	4 41	4 49	4 57	5 07	5 18
	11	3 54	4 08	4 22	4 39	4 48	5 00	5 12	5 28	5 36	5 44	5 53	6 04	6 16
	12	4 42	4 56	5 10	5 27	5 37	5 49	6 02	6 18	6 26	6 34	6 43	6 54	7 07
	13	5 30	5 43	5 58	6 14	6 24	6 35	6 47	7 03	7 10	7 18	7 27	7 38	7 49
	14	6 18	6 30	6 43	6 58	7 07	7 17	7 29	7 43	7 49	7 57	8 05	8 14	8 24
	15	7 05	7 16	7 27	7 40	7 48	7 56	8 06	8 18	8 24	8 30	8 37	8 44	8 53
	16	7 52	8 01	8 10	8 20	8 26	8 33	8 41	8 50	8 54	8 59	9 04	9 10	9 16
	17	8 39	8 45	8 51	8 58	9 03	9 07	9 12	9 19	9 22	9 25	9 28	9 32	9 37
	18	9 26	9 29	9 32	9 36	9 38	9 40	9 43	9 46	9 47	9 49	9 51	9 53	9 55
	19	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 12	10 12	10 12	10 12	10 12	10 12
	20	11 01	10 58	10 55	10 51	10 49	10 46	10 43	10 40	10 38	10 36	10 34	10 32	10 30
	21	11 51	11 45	11 38	11 31	11 26	11 21	11 16	11 09	11 06	11 02	10 59	10 54	10 50
	22	12 43	12 34	12 25	12 14	12 07	12 00	11 52	11 42	11 37	11 32	11 26	11 20	11 13
	23	13 39	13 27	13 15	13 01	12 53	12 44	12 33	12 20	12 14	12 07	12 00	11 51	11 42
	24	14 37	14 24	14 10	13 53	13 44	13 33	13 21	13 06	12 58	12 50	12 42	12 31	12 20
	25	15 37	15 23	15 08	14 51	14 41	14 30	14 16	14 00	13 52	13 44	13 34	13 23	13 10
	26	16 38	16 25	16 10	15 54	15 44	15 32	15 19	15 03	14 56	14 47	14 38	14 27	14 15
	27	17 39	17 26	17 13	16 58	16 50	16 40	16 28	16 14	16 07	15 59	15 51	15 42	15 31
	28	18 37	18 27	18 16	18 04	17 57	17 49	17 39	17 28	17 23	17 17	17 10	17 03	16 54
	29	19 31	19 24	19 17	19 08	19 03	18 58	18 51	18 43	18 39	18 35	18 30	18 25	18 20
	30	20 23	20 19	20 15	20 10	20 08	20 04	20 01	19 56	19 54	19 52	19 49	19 47	19 44
	31	21 13	21 12	21 11	21 10	21 10	21 09	21 08	21 07	21 07	21 07	21 06	21 05	21 05
Feb.	1	22 00	22 02	22 05	22 08	22 09	22 11	22 13	22 16	22 17	22 18	22 20	22 21	22 23
	2	22 46	22 51	22 57	23 03	23 07	23 11	23 16	23 22	23 24	23 27	23 31	23 34	23 38
	3	23 31	23 39	23 48	23 57	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
	4	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	0 03	0 09	0 16	0 25	0 29	0 34	0 39	0 44	0 51
	5	0 17	0 27	0 38	0 50	0 57	1 05	1 15	1 26	1 32	1 38	1 44	1 52	2 00
	6	1 02	1 14	1 27	1 42	1 50	2 00	2 11	2 25	2 31	2 38	2 46	2 55	3 05
	7	1 49	2 02	2 16	2 32	2 42	2 52	3 05	3 20	3 27	3 35	3 44	3 54	4 06
	8	2 36	2 50	3 04	3 21	3 31	3 42	3 55	4 11	4 19	4 27	4 37	4 47	5 00
	9	3 24	3 38	3 52	4 09	4 19	4 30	4 43	4 58	5 06	5 14	5 23	5 34	5 46
	10	4 12	4 25	4 38	4 54	5 03	5 14	5 26	5 40	5 47	5 55	6 03	6 13	6 24
	11	5 00	5 11	5 24	5 37	5 45	5 55	6 05	6 18	6 24	6 30	6 38	6 46	6 55
	12	5 48	5 57	6 07	6 19	6 25	6 33	6 41	6 51	6 56	7 01	7 07	7 14	7 21
	13	6 36	6 42	6 50	6 58	7 03	7 08	7 14	7 22	7 25	7 29	7 33	7 38	7 43
	14	7 23	7 27	7 31	7 36	7 39	7 42	7 46	7 50	7 52	7 54	7 57	7 59	8 02
	15	8 11	8 12	8 13	8 14	8 15	8 16	8 16	8 17	8 18	8 18	8 19	8 20	8 20
	16	8 59	8 57	8 55	8 52	8 51	8 49	8 47	8 45	8 44	8 43	8 41	8 40	8 38

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UP
MERIDIAN OF GREENWICH

Date		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h
Feb.	15	20 36	20 36	20 37	20 38	20 38	20 39	20 39	20 40	20
	16	21 25	21 29	21 33	21 37	21 40	21 43	21 46	21 50	21
	17	22 15	22 22	22 29	22 37	22 42	22 48	22 54	23 02	23
	18	23 08	23 17	23 27	23 39	23 46	23 54	. . . .	. . . .	. .
	19	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 03	0 14	0
	20	0 02	0 14	0 27	0 41	0 50	0 59	1 11	1 24	1
	21	0 59	1 12	1 27	1 43	1 52	2 03	2 16	2 32	2
	22	1 57	2 11	2 26	2 43	2 53	3 05	3 18	3 34	3
	23	2 56	3 10	3 24	3 41	3 50	4 01	4 14	4 29	4
	24	3 54	4 06	4 19	4 34	4 42	4 52	5 03	5 17	5
	25	4 51	5 00	5 11	5 23	5 30	5 37	5 46	5 57	6
	26	5 45	5 52	5 59	6 08	6 13	6 18	6 24	6 32	6
	27	6 36	6 40	6 45	6 49	6 52	6 55	6 59	7 03	7
	28	7 26	7 27	7 28	7 28	7 29	7 30	7 30	7 31	7
	29	8 14	8 12	8 09	8 06	8 05	8 03	8 01	7 58	7
Mar.	1	9 01	8 56	8 50	8 44	8 40	8 36	8 31	8 26	8
	2	9 47	9 39	9 31	9 21	9 16	9 10	9 03	8 54	8
	3	10 33	10 23	10 12	10 00	9 53	9 45	9 36	9 24	9
	4	11 20	11 08	10 55	10 41	10 32	10 23	10 12	9 58	9
	5	12 06	11 53	11 39	11 23	11 14	11 04	10 51	10 36	10
	6	12 54	12 40	12 25	12 09	11 59	11 48	11 35	11 19	11
	7	13 41	13 28	13 13	12 56	12 47	12 36	12 23	12 07	12
	8	14 29	14 16	14 03	13 47	13 38	13 28	13 15	13 01	12
	9	15 17	15 06	14 54	14 40	14 32	14 23	14 12	13 59	13
	10	16 05	15 56	15 46	15 34	15 28	15 20	15 12	15 01	14
	11	16 53	16 46	16 39	16 31	16 26	16 21	16 14	16 07	16
	12	17 41	17 37	17 33	17 29	17 26	17 23	17 19	17 15	17
	13	18 30	18 29	18 28	18 27	18 27	18 27	18 26	18 25	18
	14	19 20	19 22	19 25	19 28	19 30	19 32	19 34	19 37	19
	15	20 11	20 16	20 22	20 29	20 34	20 38	20 44	20 50	20
	16	21 04	21 12	21 21	21 32	21 38	21 45	21 53	22 03	22
	17	21 58	22 09	22 21	22 35	22 43	22 52	23 03	23 16	23
	18	22 55	23 08	23 21	23 37	23 46	23 57	. . . .	. . . .	. .
	19	23 52	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 09	0 25	0
	20	. . . .	0 06	0 21	0 38	0 48	0 59	1 12	1 28	1
	21	0 50	1 04	1 18	1 35	1 45	1 56	2 09	2 25	2
	22	1 47	2 00	2 13	2 28	2 37	2 47	2 59	3 14	3
	23	2 42	2 53	3 04	3 17	3 25	3 33	3 43	3 55	4
	24	3 36	3 44	3 53	4 02	4 08	4 15	4 22	4 31	4
	25	4 27	4 32	4 38	4 44	4 48	4 52	4 57	5 02	5
	26	5 17	5 19	5 21	5 24	5 25	5 27	5 29	5 31	5

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIM
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
Feb.	15	8 11	8 12	8 13	8 14	8 15	8 16	8 16	8 17	8 18	8 18	
	16	8 59	8 57	8 55	8 52	8 51	8 49	8 47	8 45	8 44	8 43	
	17	9 49	9 43	9 38	9 32	9 28	9 24	9 19	9 14	9 11	9 08	
	18	10 40	10 32	10 23	10 13	10 08	10 01	9 54	9 45	9 41	9 36	
	19	11 33	11 23	11 12	10 58	10 51	10 43	10 33	10 21	10 15	10 09	1
	20	12 29	12 17	12 03	11 48	11 39	11 29	11 17	11 02	10 56	10 48	1
	21	13 27	13 13	12 58	12 42	12 32	12 21	12 08	11 52	11 44	11 36	1
	22	14 26	14 12	13 57	13 40	13 30	13 19	13 05	12 49	12 42	12 33	1
	23	15 24	15 11	14 57	14 42	14 32	14 22	14 09	13 54	13 47	13 39	1
	24	16 21	16 10	15 59	15 45	15 37	15 28	15 18	15 05	14 59	14 52	1
	25	17 17	17 08	16 59	16 49	16 43	16 36	16 28	16 18	16 13	16 08	1
	26	18 10	18 04	17 58	17 52	17 48	17 43	17 38	17 32	17 29	17 26	1
	27	19 00	18 58	18 55	18 53	18 51	18 49	18 47	18 44	18 43	18 41	1
	28	19 49	19 50	19 51	19 52	19 52	19 53	19 54	19 54	19 55	19 55	1
	29	20 37	20 40	20 44	20 49	20 52	20 55	20 58	21 03	21 05	21 07	2
Mar.	1	21 23	21 30	21 37	21 45	21 50	21 55	22 01	22 09	22 12	22 16	2
	2	22 09	22 18	22 28	22 39	22 46	22 53	23 02	23 12	23 17	23 22	2
	3	22 56	23 07	23 19	23 32	23 40	23 49	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.
	4	23 42	23 55	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	0 00	0 12	0 18	0 25	
	5	.. ..	.. ..	0 08	0 24	0 33	0 43	0 55	1 10	1 16	1 24	
	6	0 29	0 43	0 57	1 14	1 23	1 34	1 47	2 03	2 10	2 18	
	7	1 17	1 30	1 45	2 02	2 11	2 22	2 35	2 51	2 59	3 07	
	8	2 04	2 17	2 31	2 48	2 57	3 08	3 20	3 35	3 42	3 50	
	9	2 52	3 04	3 17	3 32	3 40	3 50	4 01	4 14	4 21	4 28	
	10	3 40	3 50	4 01	4 13	4 21	4 29	4 38	4 50	4 55	5 01	
	11	4 28	4 36	4 44	4 54	4 59	5 05	5 13	5 21	5 25	5 30	
	12	5 16	5 21	5 27	5 33	5 36	5 41	5 45	5 51	5 53	5 56	
	13	6 04	6 06	6 09	6 11	6 13	6 15	6 17	6 19	6 20	6 21	
	14	6 53	6 52	6 51	6 50	6 50	6 49	6 48	6 47	6 46	6 46	
	15	7 44	7 40	7 35	7 30	7 27	7 24	7 20	7 16	7 14	7 12	
	16	8 36	8 28	8 21	8 12	8 07	8 02	7 55	7 47	7 44	7 40	
	17	9 29	9 19	9 09	8 57	8 50	8 42	8 33	8 22	8 17	8 11	
	18	10 25	10 13	10 00	9 45	9 37	9 27	9 16	9 02	8 56	8 49	
	19	11 22	11 09	10 54	10 38	10 28	10 17	10 05	9 49	9 42	9 34	
	20	12 20	12 06	11 51	11 34	11 24	11 13	11 00	10 43	10 36	10 27	1
	21	13 17	13 04	12 50	12 34	12 24	12 13	12 01	11 45	11 38	11 30	1
	22	14 14	14 02	13 50	13 35	13 27	13 17	13 06	12 52	12 46	12 39	1
	23	15 08	14 59	14 49	14 37	14 30	14 22	14 13	14 02	13 57	13 52	1
	24	16 01	15 54	15 47	15 38	15 34	15 28	15 22	15 14	15 10	15 07	1
	25	16 51	16 47	16 43	16 39	16 36	16 33	16 30	16 25	16 24	16 21	1
	26	17 40	17 39	17 39	17 38	17 37	17 37	17 36	17 36	17 35	17 35	1

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr. 1	9 59	9 46	9 33	9 17	9 08	8 58	8 46	8 32	8 25	8 18	8 09	8 00	7 49
2	10 46	10 33	10 18	10 02	9 52	9 41	9 28	9 13	9 05	8 57	8 48	8 38	8 26
3	11 34	11 20	11 05	10 48	10 39	10 28	10 14	9 58	9 51	9 43	9 33	9 23	9 11
4	12 21	12 08	11 54	11 37	11 28	11 17	11 05	10 49	10 42	10 34	10 25	10 15	10 04
5	13 08	12 56	12 44	12 29	12 20	12 10	11 59	11 45	11 39	11 32	11 23	11 14	11 04
6	13 56	13 45	13 34	13 22	13 15	13 06	12 57	12 45	12 40	12 34	12 27	12 20	12 11
7	14 43	14 35	14 27	14 17	14 11	14 05	13 58	13 49	13 45	13 40	13 35	13 29	13 23
8	15 31	15 25	15 20	15 13	15 10	15 06	15 01	14 55	14 52	14 50	14 46	14 43	14 39
9	16 19	16 17	16 15	16 12	16 10	16 09	16 07	16 04	16 03	16 02	16 01	16 00	15 58
10	17 09	17 10	17 11	17 12	17 13	17 14	17 15	17 16	17 17	17 17	17 18	17 19	17 20
11	18 00	18 04	18 09	18 14	18 18	18 21	18 25	18 30	18 32	18 35	18 38	18 41	18 44
12	18 53	19 01	19 09	19 18	19 24	19 30	19 37	19 45	19 49	19 54	19 59	20 04	20 10
13	19 49	19 59	20 10	20 23	20 30	20 39	20 49	21 01	21 06	21 12	21 19	21 27	21 36
14	20 47	20 59	21 13	21 28	21 37	21 47	21 59	22 14	22 21	22 28	22 37	22 46	22 57
15	21 46	22 00	22 14	22 31	22 41	22 52	23 05	23 21	23 29	23 37	23 47	23 57	. . . .
16	22 45	22 59	23 14	23 31	23 41	23 52	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 10
17	23 43	23 56	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 05	0 21	0 29	0 38	0 47	0 58	1 10
18	. . . .	. . . .	0 10	0 26	0 35	0 46	0 58	1 13	1 20	1 28	1 37	1 47	1 58
19	0 39	0 50	1 02	1 16	1 24	1 33	1 44	1 57	2 02	2 09	2 16	2 25	2 34
20	1 32	1 41	1 51	2 02	2 08	2 15	2 24	2 33	2 38	2 43	2 49	2 55	3 02
21	2 23	2 30	2 36	2 44	2 48	2 53	2 59	3 05	3 09	3 12	3 16	3 20	3 25
22	3 12	3 16	3 19	3 23	3 25	3 28	3 31	3 34	3 36	3 38	3 40	3 42	3 44
23	4 00	4 00	4 00	4 00	4 01	4 01	4 01	4 01	4 01	4 01	4 02	4 02	4 02
24	4 47	4 44	4 41	4 37	4 35	4 33	4 31	4 28	4 26	4 25	4 23	4 21	4 19
25	5 33	5 27	5 21	5 14	5 10	5 06	5 00	4 54	4 52	4 49	4 45	4 41	4 37
26	6 19	6 11	6 02	5 52	5 46	5 40	5 32	5 23	5 19	5 14	5 09	5 04	4 57
27	7 06	6 55	6 44	6 31	6 24	6 15	6 06	5 54	5 48	5 43	5 36	5 29	5 20
28	7 53	7 40	7 27	7 12	7 04	6 54	6 42	6 29	6 22	6 15	6 07	5 58	5 48
29	8 40	8 26	8 12	7 56	7 46	7 36	7 23	7 08	7 00	6 52	6 43	6 33	6 22
30	9 27	9 13	8 59	8 42	8 32	8 21	8 08	7 51	7 44	7 36	7 26	7 15	7 03
May 1	10 15	10 01	9 47	9 30	9 20	9 09	8 56	8 40	8 33	8 25	8 15	8 05	7 53
2	11 02	10 49	10 35	10 20	10 11	10 01	9 48	9 34	9 27	9 19	9 11	9 01	8 50
3	11 48	11 37	11 25	11 12	11 04	10 55	10 44	10 31	10 25	10 19	10 11	10 03	9 54
4	12 35	12 26	12 16	12 05	11 58	11 51	11 43	11 32	11 28	11 22	11 16	11 10	11 02
5	13 21	13 15	13 08	13 00	12 55	12 50	12 44	12 36	12 33	12 29	12 25	12 20	12 15
6	14 08	14 04	14 01	13 56	13 53	13 51	13 47	13 43	13 41	13 39	13 37	13 34	13 32
7	14 56	14 56	14 55	14 54	14 54	14 54	14 53	14 53	14 52	14 52	14 52	14 51	14 51
8	15 46	15 49	15 52	15 55	15 57	15 59	16 02	16 05	16 06	16 08	16 10	16 12	16 14
9	16 39	16 45	16 51	16 58	17 03	17 07	17 13	17 20	17 23	17 26	17 30	17 35	17 39
10	17 34	17 43	17 52	18 04	18 10	18 17	18 26	18 36	18 41	18 47	18 53	18 59	19 07
11	18 32	18 44	18 56	19 10	19 18	19 28	19 39	19 53	19 59	20 06	20 14	20 23	20 33
12	19 32	19 46	20 00	20 16	20 26	20 37	20 50	21 05	21 13	21 21	21 30	21 41	21 53
13	20 34	20 48	21 03	21 20	21 30	21 42	21 55	22 12	22 20	22 28	22 38	22 49	23 02
14	21 34	21 48	22 03	22 19	22 29	22 40	22 53	23 09	23 16	23 25	23 34	23 44	23 56
15	22 33	22 45	22 58	23 13	23 22	23 31	23 43	23 57	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
16	23 29	23 39	23 49	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 03	0 10	0 18	0 27	0 37
17	. . . .	. . . .	. . . .	0 01	0 08	0 16	0 25	0 36	0 41	0 47	0 53	1 00	1 08
18	0 21	0 28	0 36	0 45	0 50	0 55	1 02	1 10	1 14	1 18	1 22	1 27	1 33

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr.	1	22 22	22 35	22 49	23 05	23 15	23 25	23 38	23 53	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
	2	23 09	23 23	23 37	23 54	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 01	0 09	0 18	0 28	0 39
	3	23 56	. . . .	. . . .	. . . .	0 04	0 15	0 28	0 44	0 52	1 00	1 09	1 20	1 32
	4	. . . .	0 10	0 24	0 41	0 51	1 01	1 14	1 30	1 37	1 45	1 54	2 05	2 16
	5	0 44	0 56	1 10	1 25	1 34	1 44	1 56	2 11	2 17	2 25	2 33	2 42	2 53
	6	1 31	1 42	1 54	2 07	2 15	2 24	2 34	2 47	2 53	2 59	3 06	3 14	3 23
	7	2 18	2 27	2 37	2 48	2 54	3 01	3 10	3 20	3 24	3 29	3 35	3 41	3 48
	8	3 06	3 12	3 19	3 27	3 32	3 37	3 43	3 50	3 53	3 56	4 00	4 05	4 10
	9	3 54	3 57	4 01	4 06	4 08	4 11	4 14	4 18	4 20	4 22	4 24	4 26	4 29
	10	4 42	4 43	4 44	4 44	4 45	4 45	4 46	4 46	4 46	4 47	4 47	4 47	4 48
	11	5 33	5 30	5 27	5 24	5 22	5 20	5 18	5 15	5 13	5 12	5 10	5 08	5 06
	12	6 25	6 19	6 13	6 06	6 02	5 57	5 52	5 45	5 42	5 39	5 35	5 31	5 27
	13	7 20	7 11	7 01	6 51	6 44	6 37	6 29	6 19	6 15	6 10	6 04	5 58	5 51
	14	8 16	8 05	7 53	7 39	7 31	7 22	7 11	6 58	6 52	6 46	6 39	6 30	6 21
	15	9 15	9 02	8 48	8 32	8 22	8 12	7 59	7 44	7 37	7 29	7 21	7 11	6 59
	16	10 14	10 00	9 45	9 28	9 18	9 07	8 54	8 37	8 30	8 21	8 12	8 01	7 49
	17	11 13	10 59	10 45	10 28	10 18	10 07	9 54	9 38	9 30	9 22	9 13	9 02	8 50
	18	12 10	11 58	11 44	11 29	11 20	11 10	10 58	10 44	10 37	10 30	10 21	10 12	10 01
	19	13 05	12 54	12 43	12 31	12 23	12 15	12 05	11 53	11 48	11 42	11 35	11 27	11 18
	20	13 57	13 49	13 41	13 32	13 26	13 20	13 13	13 04	13 00	12 55	12 50	12 45	12 38
	21	14 47	14 42	14 37	14 31	14 28	14 24	14 20	14 14	14 12	14 09	14 06	14 02	13 59
	22	15 35	15 34	15 32	15 30	15 28	15 27	15 25	15 23	15 22	15 21	15 20	15 19	15 18
	23	16 22	16 24	16 25	16 27	16 28	16 29	16 30	16 31	16 32	16 33	16 34	16 34	16 36
	24	17 09	17 13	17 18	17 23	17 26	17 29	17 33	17 38	17 40	17 43	17 46	17 49	17 52
	25	17 55	18 02	18 10	18 18	18 23	18 29	18 36	18 44	18 47	18 51	18 56	19 01	19 07
	26	18 41	18 51	19 01	19 13	19 20	19 27	19 36	19 47	19 52	19 58	20 04	20 11	20 19
	27	19 28	19 40	19 52	20 06	20 14	20 24	20 35	20 48	20 54	21 01	21 08	21 17	21 27
	28	20 15	20 28	20 42	20 58	21 07	21 18	21 30	21 45	21 52	22 00	22 09	22 19	22 30
	29	21 03	21 16	21 31	21 48	21 58	22 09	22 22	22 38	22 45	22 54	23 03	23 14	23 26
	30	21 50	22 04	22 19	22 36	22 45	22 57	23 10	23 26	23 33	23 41	23 51	. . . .	. . . .
May	1	22 37	22 51	23 05	23 21	23 30	23 41	23 53	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 01	0 14
	2	23 24	23 36	23 49	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 08	0 15	0 23	0 32	0 42	0 53
	3	. . . .	. . . .	. . . .	0 03	0 12	0 21	0 32	0 46	0 52	0 59	1 07	1 15	1 25
	4	0 11	0 21	0 32	0 44	0 51	0 59	1 08	1 19	1 24	1 30	1 36	1 44	1 52
	5	0 57	1 05	1 13	1 23	1 28	1 34	1 41	1 50	1 54	1 58	2 03	2 08	2 14
	6	1 44	1 49	1 54	2 00	2 04	2 08	2 13	2 18	2 21	2 23	2 26	2 30	2 33
	7	2 31	2 33	2 35	2 38	2 40	2 41	2 43	2 45	2 46	2 47	2 49	2 50	2 52
	8	3 20	3 19	3 18	3 17	3 16	3 15	3 14	3 13	3 12	3 12	3 11	3 10	3 10
	9	4 11	4 06	4 02	3 57	3 54	3 50	3 46	3 42	3 40	3 37	3 35	3 32	3 29
	10	5 04	4 57	4 49	4 40	4 35	4 29	4 22	4 14	4 10	4 06	4 01	3 56	3 51
	11	6 01	5 51	5 40	5 27	5 20	5 12	5 02	4 51	4 45	4 39	4 33	4 26	4 18
	12	7 00	6 48	6 34	6 19	6 10	6 00	5 48	5 34	5 27	5 20	5 12	5 02	4 52
	13	8 01	7 48	7 33	7 16	7 06	6 55	6 42	6 25	6 18	6 09	6 00	5 49	5 37
	14	9 03	8 49	8 34	8 17	8 07	7 55	7 42	7 25	7 17	7 09	6 59	6 48	6 35
	15	10 03	9 50	9 36	9 20	9 10	9 00	8 47	8 32	8 24	8 16	8 07	7 57	7 45
	16	11 00	10 49	10 37	10 23	10 15	10 06	9 55	9 42	9 36	9 29	9 22	9 13	9 04
	17	11 54	11 45	11 36	11 25	11 19	11 12	11 04	10 54	10 49	10 44	10 38	10 32	10 25
	18	12 45	12 39	12 33	12 26	12 22	12 17	12 12	12 05	12 02	11 59	11 55	11 51	11 46

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
May 17	. . . .	. . . .	. . . .	0 01	0 08	0 16	0 25	0 36	0 41	0 47	0 53	1 00	1 08
18	0 21	0 28	0 36	0 45	0 50	0 55	1 02	1 10	1 14	1 18	1 22	1 27	1 33
19	1 11	1 15	1 20	1 25	1 28	1 31	1 35	1 40	1 42	1 44	1 47	1 50	1 53
20	1 58	2 00	2 01	2 02	2 03	2 04	2 05	2 07	2 07	2 08	2 09	2 10	2 10
21	2 45	2 43	2 41	2 39	2 38	2 36	2 34	2 33	2 32	2 31	2 30	2 29	2 27
22	3 30	3 26	3 21	3 15	3 12	3 08	3 04	2 59	2 56	2 54	2 51	2 48	2 44
23	4 16	4 09	4 01	3 52	3 46	3 41	3 34	3 26	3 22	3 18	3 14	3 09	3 03
24	5 02	4 52	4 42	4 30	4 23	4 15	4 06	3 55	3 50	3 45	3 39	3 32	3 24
25	5 48	5 37	5 24	5 10	5 02	4 52	4 41	4 28	4 22	4 15	4 08	3 59	3 50
26	6 35	6 22	6 08	5 52	5 43	5 33	5 20	5 05	4 58	4 50	4 42	4 32	4 21
27	7 23	7 09	6 54	6 37	6 27	6 16	6 03	5 47	5 40	5 31	5 22	5 11	4 59
28	8 10	7 56	7 42	7 25	7 15	7 03	6 50	6 34	6 26	6 18	6 08	5 58	5 45
29	8 57	8 44	8 30	8 14	8 04	7 54	7 41	7 26	7 18	7 10	7 01	6 51	6 39
30	9 44	9 32	9 19	9 05	8 56	8 47	8 35	8 21	8 15	8 08	8 00	7 51	7 41
31	10 30	10 20	10 09	9 57	9 50	9 42	9 32	9 21	9 15	9 09	9 03	8 55	8 47
June 1	11 16	11 08	11 00	10 50	10 45	10 39	10 31	10 23	10 19	10 14	10 09	10 04	9 57
2	12 01	11 56	11 51	11 45	11 41	11 37	11 32	11 27	11 24	11 21	11 18	11 15	11 11
3	12 48	12 45	12 43	12 41	12 39	12 37	12 36	12 33	12 32	12 31	12 30	12 28	12 27
4	13 35	13 36	13 37	13 39	13 39	13 40	13 41	13 42	13 43	13 44	13 44	13 45	13 46
5	14 25	14 29	14 34	14 39	14 42	14 45	14 49	14 54	14 56	14 59	15 02	15 05	15 08
6	15 17	15 25	15 33	15 42	15 47	15 53	16 00	16 09	16 13	16 17	16 22	16 27	16 33
7	16 13	16 24	16 35	16 47	16 55	17 03	17 13	17 25	17 31	17 37	17 44	17 51	18 00
8	17 13	17 25	17 39	17 54	18 03	18 14	18 26	18 41	18 48	18 55	19 04	19 14	19 25
9	18 15	18 29	18 44	19 01	19 11	19 22	19 36	19 52	20 00	20 08	20 18	20 29	20 42
10	19 18	19 32	19 47	20 04	20 14	20 26	20 39	20 56	21 04	21 12	21 22	21 33	21 46
11	20 20	20 33	20 47	21 02	21 12	21 22	21 35	21 50	21 57	22 05	22 13	22 23	22 35
12	21 19	21 30	21 42	21 55	22 03	22 12	22 22	22 35	22 41	22 47	22 54	23 02	23 11
13	22 15	22 23	22 32	22 42	22 48	22 55	23 03	23 12	23 16	23 21	23 26	23 32	23 39
14	23 07	23 12	23 18	23 25	23 29	23 33	23 38	23 44	23 47	23 50	23 53	23 57	. . . .
15	23 56	23 59	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 01
16	. . . .	. . . .	0 01	0 04	0 06	0 07	0 10	0 12	0 13	0 15	0 16	0 18	0 19
17	0 43	0 43	0 42	0 41	0 41	0 40	0 39	0 39	0 38	0 38	0 38	0 37	0 37
18	1 29	1 26	1 22	1 17	1 15	1 12	1 08	1 04	1 03	1 01	0 59	0 56	0 53
19	2 15	2 08	2 01	1 54	1 49	1 44	1 38	1 31	1 28	1 24	1 20	1 16	1 11
20	3 00	2 51	2 42	2 31	2 24	2 17	2 09	1 59	1 55	1 50	1 44	1 38	1 31
21	3 46	3 35	3 23	3 10	3 02	2 53	2 43	2 30	2 25	2 18	2 11	2 03	1 54
22	4 33	4 20	4 07	3 51	3 42	3 32	3 20	3 06	2 59	2 51	2 43	2 34	2 23
23	5 20	5 06	4 52	4 35	4 25	4 14	4 01	3 45	3 38	3 30	3 20	3 10	2 58
24	6 07	5 53	5 38	5 21	5 11	5 00	4 47	4 30	4 23	4 14	4 04	3 54	3 41
25	6 55	6 41	6 27	6 10	6 00	5 49	5 36	5 20	5 13	5 04	4 55	4 45	4 32
26	7 42	7 29	7 16	7 00	6 51	6 41	6 29	6 15	6 08	6 00	5 52	5 42	5 31
27	8 28	8 17	8 05	7 52	7 44	7 36	7 25	7 13	7 07	7 01	6 53	6 45	6 36
28	9 13	9 05	8 55	8 45	8 39	8 32	8 23	8 14	8 09	8 04	7 58	7 52	7 45
29	9 59	9 53	9 46	9 38	9 34	9 29	9 23	9 16	9 13	9 10	9 06	9 02	8 57
30	10 44	10 41	10 37	10 33	10 30	10 28	10 25	10 21	10 19	10 17	10 15	10 13	10 10
July 1	11 30	11 29	11 29	11 28	11 28	11 28	11 28	11 27	11 27	11 27	11 27	11 27	11 26
2	12 17	12 20	12 23	12 26	12 28	12 30	12 33	12 36	12 37	12 39	12 41	12 43	12 45

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
May	17	11 54	11 45	11 36	11 25	11 19	11 12	11 04	10 54	10 49	10 44	10 38	10 32	10 25
	18	12 45	12 39	12 33	12 26	12 22	12 17	12 12	12 05	12 02	11 59	11 55	11 51	11 46
	19	13 34	13 31	13 28	13 25	13 23	13 21	13 18	13 15	13 13	13 12	13 10	13 08	13 06
	20	14 21	14 21	14 21	14 22	14 22	14 22	14 23	14 23	14 23	14 23	14 23	14 23	14 24
	21	15 07	15 10	15 14	15 18	15 20	15 23	15 26	15 29	15 31	15 33	15 35	15 37	15 40
	22	15 52	15 58	16 05	16 13	16 17	16 22	16 28	16 34	16 38	16 41	16 45	16 49	16 54
	23	16 38	16 47	16 56	17 07	17 13	17 20	17 28	17 38	17 43	17 48	17 53	18 00	18 07
	24	17 24	17 35	17 47	18 00	18 08	18 17	18 27	18 40	18 45	18 52	18 59	19 07	19 16
	25	18 11	18 24	18 37	18 52	19 01	19 11	19 23	19 38	19 45	19 52	20 01	20 10	20 21
	26	18 58	19 12	19 26	19 43	19 53	20 04	20 17	20 33	20 40	20 48	20 58	21 08	21 20
	27	19 46	20 00	20 15	20 32	20 42	20 53	21 06	21 23	21 30	21 39	21 48	21 59	22 12
	28	20 33	20 47	21 01	21 18	21 28	21 39	21 52	22 07	22 15	22 23	22 32	22 42	22 54
	29	21 20	21 33	21 46	22 01	22 10	22 20	22 32	22 47	22 53	23 01	23 09	23 18	23 29
	30	22 06	22 17	22 29	22 42	22 50	22 59	23 09	23 21	23 27	23 33	23 40	23 48	23 57
	31	22 52	23 01	23 11	23 21	23 27	23 34	23 43	23 52	23 57	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
June	1	23 38	23 44	23 51	23 59	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	0 02	0 07	0 13	0 20
	2	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	0 03	0 08	0 14	0 21	0 24	0 27	0 31	0 35	0 40
	3	0 23	0 27	0 31	0 35	0 38	0 40	0 44	0 47	0 49	0 51	0 53	0 55	0 58
	4	1 10	1 11	1 11	1 12	1 12	1 13	1 13	1 14	1 14	1 14	1 14	1 15	1 15
	5	1 59	1 56	1 53	1 50	1 48	1 46	1 44	1 41	1 40	1 38	1 37	1 35	1 33
	6	2 49	2 44	2 38	2 30	2 26	2 22	2 17	2 10	2 07	2 04	2 01	1 57	1 52
	7	3 44	3 35	3 25	3 15	3 08	3 01	2 53	2 44	2 39	2 34	2 29	2 22	2 16
	8	4 41	4 30	4 18	4 04	3 56	3 46	3 36	3 23	3 17	3 10	3 03	2 54	2 45
	9	5 42	5 29	5 14	4 58	4 49	4 38	4 25	4 10	4 02	3 54	3 46	3 35	3 24
	10	6 45	6 30	6 15	5 58	5 48	5 36	5 23	5 06	4 58	4 50	4 40	4 29	4 16
	11	7 47	7 34	7 19	7 02	6 52	6 41	6 27	6 11	6 03	5 55	5 45	5 34	5 22
	12	8 48	8 36	8 23	8 08	7 59	7 49	7 37	7 23	7 16	7 08	7 00	6 50	6 40
	13	9 46	9 36	9 25	9 13	9 06	8 58	8 48	8 37	8 32	8 26	8 19	8 12	8 03
	14	10 40	10 33	10 25	10 17	10 12	10 06	9 59	9 51	9 47	9 43	9 39	9 34	9 28
	15	11 31	11 27	11 23	11 18	11 15	11 12	11 08	11 03	11 01	10 59	10 56	10 54	10 51
	16	12 19	12 18	12 17	12 16	12 16	12 15	12 14	12 13	12 13	12 12	12 12	12 11	12 11
	17	13 06	13 08	13 10	13 13	13 15	13 17	13 19	13 21	13 22	13 23	13 25	13 26	13 28
	18	13 51	13 56	14 02	14 08	14 12	14 16	14 21	14 27	14 29	14 32	14 36	14 39	14 43
	19	14 37	14 45	14 53	15 03	15 08	15 14	15 22	15 31	15 35	15 39	15 44	15 50	15 56
	20	15 22	15 33	15 44	15 56	16 03	16 11	16 21	16 33	16 38	16 44	16 51	16 58	17 07
	21	16 09	16 21	16 34	16 48	16 57	17 07	17 18	17 32	17 38	17 46	17 54	18 03	18 13
	22	16 56	17 09	17 23	17 39	17 49	18 00	18 12	18 28	18 35	18 43	18 52	19 03	19 15
	23	17 43	17 57	18 12	18 29	18 39	18 50	19 03	19 20	19 27	19 36	19 45	19 56	20 09
	24	18 30	18 44	18 59	19 16	19 26	19 37	19 50	20 06	20 14	20 22	20 32	20 42	20 55
	25	19 17	19 31	19 45	20 01	20 10	20 20	20 33	20 48	20 55	21 02	21 11	21 21	21 32
	26	20 04	20 16	20 28	20 43	20 51	21 00	21 11	21 24	21 30	21 37	21 45	21 53	22 03
	27	20 50	21 00	21 10	21 22	21 29	21 37	21 46	21 56	22 01	22 07	22 13	22 20	22 27
	28	21 35	21 43	21 51	22 00	22 05	22 11	22 17	22 25	22 29	22 33	22 38	22 43	22 48
	29	22 20	22 25	22 30	22 36	22 39	22 43	22 47	22 52	22 55	22 57	23 00	23 03	23 07
	30	23 06	23 08	23 10	23 12	23 13	23 14	23 16	23 18	23 19	23 20	23 21	23 22	23 23
July	1	23 52	23 51	23 50	23 48	23 47	23 46	23 45	23 44	23 43	23 43	23 42	23 41	23 40
	2	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 58

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July	1	11 30	11 29	11 29	11 28	11 28	11 28	11 28	11 27	11 27	11 27	11 27	11 27	11 26
	2	12 17	12 20	12 23	12 26	12 28	12 30	12 33	12 36	12 37	12 39	12 41	12 43	12 45
	3	13 06	13 12	13 18	13 26	13 30	13 35	13 40	13 47	13 50	13 53	13 57	14 01	14 06
	4	13 59	14 08	14 17	14 28	14 34	14 42	14 50	15 00	15 05	15 10	15 16	15 22	15 30
	5	14 55	15 06	15 19	15 33	15 41	15 50	16 01	16 14	16 21	16 28	16 35	16 44	16 54
	6	15 54	16 08	16 22	16 38	16 48	16 59	17 11	17 27	17 35	17 43	17 52	18 02	18 14
	7	16 57	17 11	17 26	17 43	17 53	18 05	18 19	18 35	18 43	18 52	19 01	19 13	19 26
	8	18 00	18 13	18 28	18 45	18 55	19 06	19 19	19 35	19 43	19 51	20 00	20 11	20 23
	9	19 01	19 14	19 27	19 42	19 51	20 00	20 12	20 26	20 33	20 40	20 48	20 57	21 07
	10	20 01	20 10	20 21	20 33	20 40	20 48	20 57	21 08	21 13	21 19	21 25	21 32	21 40
	11	20 56	21 03	21 11	21 19	21 24	21 30	21 36	21 44	21 47	21 51	21 55	22 00	22 05
	12	21 49	21 53	21 57	22 01	22 04	22 07	22 10	22 15	22 16	22 18	22 21	22 23	22 26
	13	22 38	22 39	22 40	22 40	22 41	22 41	22 42	22 43	22 43	22 43	22 44	22 44	22 44
	14	23 26	23 23	23 21	23 18	23 16	23 14	23 12	23 09	23 08	23 07	23 05	23 04	23 02
	15	....	....	....	23 55	23 51	23 47	23 42	23 36	23 33	23 30	23 27	23 23	23 19
	16	0 12	0 07	0 01	....	....	....	....	....	....	23 55	23 50	23 45	23 39
	17	0 58	0 50	0 42	0 32	0 26	0 20	0 13	0 04	0 00	....	....	....	....
	18	1 44	1 34	1 23	1 10	1 03	0 55	0 45	0 34	0 29	0 23	0 16	0 09	0 01
	19	2 31	2 18	2 05	1 51	1 42	1 32	1 21	1 07	1 01	0 54	0 46	0 37	0 27
	20	3 17	3 04	2 50	2 33	2 24	2 13	2 01	1 45	1 38	1 30	1 21	1 11	1 00
	21	4 05	3 51	3 36	3 19	3 09	2 58	2 44	2 28	2 20	2 12	2 03	1 52	1 39
	22	4 52	4 38	4 23	4 06	3 57	3 46	3 32	3 16	3 09	3 00	2 51	2 40	2 28
	23	5 39	5 26	5 12	4 56	4 47	4 37	4 24	4 09	4 02	3 54	3 46	3 36	3 24
	24	6 26	6 14	6 02	5 48	5 40	5 31	5 20	5 06	5 00	4 53	4 46	4 37	4 27
	25	7 12	7 03	6 52	6 41	6 34	6 26	6 17	6 07	6 02	5 56	5 50	5 43	5 35
	26	7 58	7 50	7 43	7 34	7 29	7 23	7 17	7 09	7 05	7 01	6 57	6 52	6 46
	27	8 43	8 38	8 34	8 28	8 25	8 22	8 18	8 13	8 11	8 08	8 06	8 03	7 59
	28	9 28	9 27	9 25	9 23	9 22	9 21	9 20	9 18	9 18	9 17	9 16	9 15	9 14
	29	10 14	10 16	10 17	10 19	10 21	10 22	10 23	10 25	10 26	10 27	10 28	10 29	10 30
	30	11 02	11 06	11 11	11 17	11 20	11 24	11 29	11 34	11 36	11 39	11 42	11 45	11 49
	31	11 52	11 59	12 07	12 17	12 22	12 28	12 35	12 44	12 48	12 53	12 58	13 03	13 09
Aug.	1	12 44	12 54	13 05	13 18	13 25	13 34	13 44	13 55	14 01	14 07	14 14	14 22	14 30
	2	13 40	13 52	14 06	14 21	14 30	14 40	14 52	15 07	15 14	15 21	15 30	15 39	15 50
	3	14 39	14 53	15 08	15 24	15 34	15 46	15 59	16 15	16 23	16 31	16 41	16 52	17 04
	4	15 40	15 54	16 09	16 26	16 36	16 48	17 01	17 18	17 26	17 34	17 44	17 55	18 07
	5	16 42	16 55	17 09	17 25	17 34	17 45	17 57	18 13	18 20	18 28	18 36	18 46	18 58
	6	17 42	17 53	18 05	18 19	18 27	18 36	18 46	18 59	19 05	19 12	19 19	19 27	19 36
	7	18 40	18 49	18 58	19 08	19 14	19 21	19 29	19 39	19 43	19 48	19 53	19 59	20 06
	8	19 35	19 41	19 47	19 53	19 57	20 01	20 06	20 12	20 15	20 18	20 21	20 25	20 29
	9	20 28	20 30	20 32	20 35	20 36	20 38	20 40	20 43	20 44	20 45	20 46	20 48	20 49
	10	21 18	21 16	21 15	21 14	21 13	21 12	21 12	21 11	21 10	21 10	21 09	21 08	21 08
	11	22 06	22 02	21 57	21 52	21 49	21 46	21 42	21 38	21 36	21 34	21 31	21 29	21 26
	12	22 53	22 46	22 39	22 30	22 25	22 20	22 14	22 06	22 03	21 59	21 55	21 50	21 45
	13	23 40	23 30	23 20	23 09	23 02	22 55	22 46	22 36	22 31	22 26	22 20	22 13	22 06
	14	....	....	....	23 49	23 41	23 32	23 21	23 08	23 02	22 56	22 48	22 40	22 31
	15	0 26	0 15	0 03	....	....	....	23 59	23 45	23 38	23 30	23 22	23 12	23 01
	16	1 13	1 00	0 47	0 31	0 22	0 12	....	....	....	....	....	23 50	23 38
	17	2 01	1 47	1 32	1 15	1 06	0 55	0 42	0 26	0 18	0 10	0 01	....	....

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July	1	23 52	23 51	23 50	23 48	23 47	23 46	23 45	23 44	23 43	23 43	23 42	23 41	23 40
	2	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 58
	3	0 40	0 36	0 31	0 26	0 23	0 20	0 16	0 11	0 09	0 07	0 04	0 01	. . . .
	4	1 31	1 24	1 16	1 07	1 02	0 56	0 49	0 41	0 38	0 33	0 29	0 24	0 18
	5	2 25	2 15	2 04	1 52	1 45	1 37	1 27	1 16	1 11	1 05	0 59	0 51	0 43
	6	3 23	3 10	2 57	2 42	2 33	2 23	2 12	1 57	1 51	1 43	1 35	1 26	1 16
	7	4 24	4 10	3 55	3 38	3 28	3 17	3 04	2 48	2 40	2 32	2 22	2 12	1 59
	8	5 26	5 12	4 57	4 40	4 30	4 18	4 04	3 48	3 40	3 31	3 21	3 10	2 57
	9	6 29	6 16	6 02	5 45	5 36	5 25	5 12	4 57	4 49	4 41	4 32	4 22	4 10
	10	7 30	7 19	7 07	6 53	6 45	6 35	6 25	6 11	6 05	5 58	5 51	5 42	5 33
	11	8 28	8 19	8 10	7 59	7 53	7 46	7 38	7 28	7 23	7 18	7 13	7 06	6 59
	12	9 22	9 16	9 10	9 04	9 00	8 55	8 50	8 44	8 41	8 38	8 34	8 30	8 26
	13	10 13	10 11	10 08	10 05	10 04	10 02	10 00	9 57	9 56	9 55	9 53	9 52	9 50
	14	11 01	11 02	11 03	11 05	11 05	11 06	11 07	11 08	11 09	11 09	11 10	11 10	11 11
	15	11 48	11 52	11 57	12 02	12 05	12 08	12 11	12 16	12 18	12 20	12 23	12 26	12 29
	16	12 34	12 41	12 49	12 57	13 02	13 07	13 14	13 21	13 25	13 29	13 33	13 38	13 44
	17	13 20	13 30	13 40	13 51	13 58	14 05	14 14	14 25	14 30	14 35	14 41	14 48	14 55
	18	14 06	14 18	14 30	14 44	14 52	15 01	15 12	15 25	15 31	15 38	15 45	15 54	16 04
	19	14 53	15 06	15 20	15 35	15 45	15 55	16 07	16 22	16 29	16 37	16 46	16 56	17 07
	20	15 40	15 54	16 08	16 25	16 35	16 46	17 00	17 16	17 23	17 31	17 41	17 52	18 04
	21	16 27	16 41	16 56	17 13	17 23	17 35	17 48	18 04	18 12	18 20	18 30	18 40	18 53
	22	17 15	17 28	17 43	17 59	18 09	18 19	18 32	18 48	18 55	19 03	19 12	19 22	19 34
	23	18 02	18 14	18 27	18 42	18 51	19 00	19 12	19 26	19 32	19 39	19 47	19 56	20 07
	24	18 48	18 59	19 10	19 23	19 30	19 38	19 48	20 00	20 05	20 11	20 18	20 25	20 34
	25	19 34	19 42	19 51	20 01	20 07	20 13	20 21	20 30	20 34	20 39	20 44	20 50	20 56
	26	20 19	20 25	20 31	20 38	20 42	20 46	20 52	20 58	21 01	21 04	21 07	21 11	21 15
	27	21 04	21 07	21 10	21 14	21 16	21 18	21 21	21 24	21 25	21 27	21 28	21 30	21 32
	28	21 50	21 50	21 50	21 50	21 50	21 50	21 49	21 49	21 49	21 49	21 49	21 49	21 49
	29	22 37	22 34	22 30	22 27	22 24	22 22	22 19	22 16	22 14	22 12	22 10	22 08	22 06
	30	23 25	23 19	23 13	23 05	23 01	22 56	22 50	22 44	22 41	22 37	22 34	22 29	22 25
	31	. . . .	. . . .	23 58	23 47	23 41	23 33	23 25	23 15	23 11	23 06	23 00	22 54	22 47
Aug.	1	0 16	0 07	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 52	23 46	23 40	23 32	23 24	23 15
	2	1 10	0 59	0 47	0 33	0 25	0 16	0 05	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 52
	3	2 08	1 55	1 40	1 24	1 15	1 04	0 52	0 37	0 30	0 22	0 13	0 03	. . . .
	4	3 08	2 54	2 39	2 22	2 12	2 00	1 47	1 30	1 22	1 14	1 04	0 53	0 41
	5	4 09	3 55	3 41	3 24	3 14	3 03	2 49	2 33	2 25	2 17	2 07	1 56	1 44
	6	5 10	4 58	4 45	4 30	4 21	4 11	3 59	3 44	3 37	3 30	3 21	3 11	3 00
	7	6 10	6 00	5 49	5 37	5 30	5 21	5 12	5 00	4 55	4 49	4 42	4 34	4 26
	8	7 07	7 00	6 52	6 43	6 38	6 32	6 25	6 17	6 13	6 09	6 05	6 00	5 54
	9	8 00	7 57	7 52	7 48	7 45	7 42	7 38	7 34	7 32	7 29	7 27	7 24	7 21
	10	8 52	8 51	8 51	8 50	8 49	8 49	8 48	8 48	8 47	8 47	8 47	8 46	8 46
	11	9 41	9 43	9 46	9 50	9 51	9 54	9 56	9 59	10 00	10 02	10 03	10 05	10 07
	12	10 29	10 34	10 40	10 47	10 51	10 56	11 01	11 07	11 10	11 13	11 17	11 21	11 25
	13	11 15	11 24	11 33	11 43	11 49	11 55	12 03	12 13	12 17	12 22	12 27	12 33	12 40
	14	12 02	12 13	12 24	12 37	12 44	12 53	13 03	13 15	13 21	13 27	13 34	13 42	13 51
	15	12 49	13 01	13 14	13 30	13 38	13 48	14 00	14 14	14 21	14 28	14 36	14 46	14 57
	16	13 36	13 50	14 04	14 20	14 30	14 41	14 54	15 09	15 17	15 25	15 34	15 44	15 56
	17	14 23	14 37	14 52	15 09	15 19	15 30	15 43	16 00	16 07	16 16	16 25	16 36	16 48

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Aug. 16	1 13	1 00	0 47	0 31	0 22	0 12	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 50	23 38
17	2 01	1 47	1 32	1 15	1 06	0 55	0 42	0 26	0 18	0 10	0 01	. . . .	. . . .
18	2 48	2 34	2 19	2 02	1 52	1 41	1 28	1 12	1 04	0 56	0 46	0 36	0 23
19	3 35	3 22	3 08	2 52	2 42	2 31	2 19	2 03	1 56	1 48	1 39	1 28	1 17
20	4 22	4 10	3 57	3 43	3 34	3 24	3 13	2 59	2 52	2 45	2 37	2 28	2 17
21	5 09	4 59	4 48	4 35	4 28	4 20	4 10	3 58	3 53	3 47	3 40	3 33	3 24
22	5 55	5 47	5 39	5 29	5 23	5 17	5 09	5 00	4 56	4 52	4 47	4 41	4 34
23	6 41	6 36	6 30	6 23	6 20	6 15	6 10	6 05	6 02	5 59	5 55	5 52	5 48
24	7 27	7 24	7 22	7 19	7 17	7 15	7 13	7 10	7 09	7 08	7 06	7 05	7 03
25	8 13	8 13	8 14	8 15	8 15	8 16	8 16	8 17	8 18	8 18	8 18	8 19	8 19
26	9 00	9 04	9 08	9 12	9 15	9 18	9 21	9 25	9 27	9 30	9 32	9 34	9 37
27	9 49	9 55	10 03	10 11	10 16	10 21	10 27	10 35	10 38	10 42	10 47	10 51	10 57
28	10 40	10 49	10 59	11 11	11 18	11 25	11 34	11 45	11 50	11 56	12 02	12 09	12 17
29	11 33	11 45	11 57	12 12	12 20	12 30	12 41	12 55	13 01	13 08	13 16	13 25	13 35
30	12 29	12 43	12 57	13 13	13 23	13 34	13 47	14 02	14 10	14 18	14 27	14 37	14 49
31	13 28	13 42	13 57	14 14	14 24	14 35	14 49	15 05	15 13	15 21	15 31	15 42	15 55
Sept. 1	14 27	14 41	14 55	15 12	15 22	15 33	15 46	16 02	16 09	16 17	16 26	16 37	16 49
2	15 26	15 38	15 51	16 06	16 15	16 25	16 36	16 50	16 57	17 04	17 12	17 21	17 31
3	16 24	16 34	16 45	16 57	17 04	17 12	17 21	17 32	17 37	17 43	17 49	17 56	18 04
4	17 20	17 27	17 35	17 43	17 48	17 54	18 00	18 08	18 11	18 15	18 20	18 24	18 30
5	18 14	18 17	18 22	18 26	18 29	18 32	18 36	18 40	18 42	18 44	18 46	18 49	18 51
6	19 05	19 06	19 06	19 07	19 07	19 08	19 08	19 09	19 09	19 10	19 10	19 10	19 11
7	19 55	19 52	19 49	19 46	19 44	19 42	19 40	19 37	19 36	19 34	19 33	19 31	19 29
8	20 44	20 38	20 32	20 25	20 21	20 17	20 11	20 05	20 03	20 00	19 56	19 52	19 48
9	21 32	21 23	21 14	21 04	20 58	20 52	20 44	20 35	20 31	20 26	20 21	20 16	20 09
10	22 19	22 09	21 57	21 44	21 37	21 29	21 19	21 07	21 01	20 55	20 49	20 41	20 33
11	23 07	22 55	22 41	22 26	22 18	22 08	21 56	21 42	21 36	21 29	21 20	21 11	21 01
12	23 54	23 41	23 27	23 10	23 01	22 50	22 37	22 22	22 14	22 06	21 57	21 47	21 36
13	. . . .	. . . .	. . . .	23 56	23 47	23 35	23 22	23 06	22 58	22 50	22 41	22 30	22 18
14	0 42	0 28	0 13	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 55	23 48	23 40	23 30	23 20	23 08
15	1 29	1 16	1 01	0 45	0 35	0 24	0 11	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
16	2 16	2 04	1 50	1 35	1 26	1 16	1 04	0 49	0 42	0 35	0 26	0 17	0 06
17	3 03	2 52	2 40	2 27	2 19	2 10	2 00	1 47	1 41	1 35	1 28	1 19	1 10
18	3 50	3 41	3 31	3 20	3 14	3 07	2 59	2 49	2 44	2 39	2 33	2 27	2 19
19	4 36	4 29	4 23	4 15	4 10	4 05	3 59	3 52	3 49	3 45	3 41	3 37	3 32
20	5 22	5 18	5 15	5 10	5 08	5 05	5 02	4 58	4 56	4 54	4 52	4 50	4 47
21	6 09	6 08	6 08	6 07	6 07	6 06	6 06	6 06	6 05	6 05	6 05	6 05	6 04
22	6 56	6 59	7 02	7 05	7 07	7 09	7 12	7 15	7 16	7 18	7 19	7 21	7 23
23	7 45	7 51	7 57	8 04	8 08	8 13	8 18	8 25	8 28	8 31	8 35	8 39	8 44
24	8 37	8 45	8 54	9 05	9 11	9 18	9 26	9 36	9 41	9 46	9 51	9 58	10 05
25	9 30	9 41	9 53	10 06	10 14	10 23	10 34	10 47	10 53	10 59	11 07	11 15	11 25
26	10 25	10 38	10 52	11 08	11 17	11 27	11 40	11 55	12 02	12 10	12 19	12 29	12 41
27	11 22	11 36	11 51	12 08	12 18	12 29	12 43	12 59	13 07	13 15	13 25	13 36	13 48
28	12 20	12 34	12 49	13 06	13 15	13 27	13 40	13 56	14 04	14 12	14 22	14 33	14 45
29	13 18	13 30	13 44	14 00	14 09	14 19	14 31	14 46	14 53	15 01	15 09	15 19	15 30
30	14 14	14 25	14 37	14 50	14 58	15 07	15 17	15 29	15 35	15 41	15 48	15 56	16 05
Oct. 1	15 09	15 18	15 26	15 37	15 42	15 49	15 57	16 06	16 10	16 15	16 20	16 26	16 32
2	16 02	16 08	16 13	16 20	16 23	16 27	16 32	16 38	16 41	16 44	16 47	16 50	16 54

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Aug.	16	13 36	13 50	14 04	14 20	14 30	14 41	14 54	15 09	15 17	15 25	15 34	15 44	15 56
	17	14 23	14 37	14 52	15 09	15 19	15 30	15 43	16 00	16 07	16 16	16 25	16 36	16 48
	18	15 11	15 24	15 39	15 56	16 05	16 16	16 29	16 45	16 52	17 01	17 10	17 20	17 32
	19	15 58	16 11	16 24	16 40	16 49	16 59	17 11	17 25	17 32	17 39	17 48	17 57	18 08
	20	16 45	16 56	17 08	17 21	17 29	17 38	17 49	18 01	18 07	18 13	18 20	18 28	18 37
	21	17 31	17 40	17 50	18 01	18 07	18 14	18 23	18 33	18 37	18 42	18 48	18 54	19 01
	22	18 17	18 24	18 31	18 39	18 43	18 49	18 54	19 02	19 05	19 08	19 12	19 17	19 22
	23	19 03	19 07	19 11	19 15	19 18	19 21	19 24	19 29	19 30	19 32	19 35	19 37	19 40
	24	19 49	19 50	19 50	19 52	19 52	19 53	19 54	19 55	19 55	19 55	19 56	19 56	19 57
	25	20 35	20 33	20 31	20 28	20 27	20 25	20 23	20 21	20 20	20 18	20 17	20 16	20 14
	26	21 23	21 18	21 12	21 06	21 03	20 59	20 54	20 48	20 46	20 43	20 40	20 36	20 33
	27	22 13	22 05	21 56	21 47	21 41	21 35	21 27	21 18	21 14	21 10	21 05	20 59	20 53
	28	23 05	22 54	22 43	22 30	22 23	22 14	22 05	21 53	21 47	21 41	21 35	21 27	21 19
	29	.. ..	23 47	23 34	23 19	23 10	23 00	22 48	22 33	22 27	22 19	22 11	22 02	21 51
	30	0 00	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 51	23 38	23 22	23 14	23 06	22 56	22 46	22 34
	31	0 57	0 43	0 29	0 12	0 02	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 53	23 42	23 29
Sept.	1	1 56	1 42	1 27	1 10	1 00	0 48	0 35	0 19	0 11	0 02	.. ..	.. ..	.. ..
	2	2 55	2 42	2 28	2 12	2 03	1 52	1 39	1 24	1 16	1 08	1 00	0 49	0 38
	3	3 54	3 43	3 31	3 17	3 09	3 00	2 49	2 36	2 29	2 23	2 15	2 06	1 57
	4	4 51	4 42	4 33	4 22	4 16	4 09	4 01	3 51	3 46	3 41	3 36	3 29	3 22
	5	5 46	5 40	5 34	5 27	5 23	5 19	5 14	5 07	5 04	5 01	4 58	4 54	4 49
	6	6 38	6 36	6 34	6 31	6 29	6 28	6 25	6 23	6 22	6 20	6 19	6 17	6 16
	7	7 29	7 30	7 31	7 33	7 33	7 34	7 35	7 36	7 37	7 37	7 38	7 39	7 40
	8	8 18	8 23	8 27	8 32	8 35	8 39	8 43	8 47	8 49	8 52	8 55	8 57	9 01
	9	9 07	9 14	9 21	9 30	9 35	9 41	9 48	9 56	9 59	10 03	10 08	10 13	10 19
	10	9 55	10 04	10 15	10 26	10 33	10 41	10 50	11 01	11 06	11 12	11 18	11 25	11 33
	11	10 42	10 54	11 06	11 21	11 29	11 38	11 49	12 03	12 09	12 16	12 23	12 32	12 42
	12	11 30	11 43	11 57	12 13	12 22	12 33	12 45	13 00	13 07	13 15	13 24	13 34	13 45
	13	12 17	12 31	12 46	13 03	13 13	13 24	13 37	13 53	14 00	14 09	14 18	14 29	14 41
	14	13 05	13 19	13 33	13 50	14 00	14 11	14 24	14 40	14 48	14 56	15 05	15 16	15 28
	15	13 52	14 05	14 19	14 35	14 45	14 55	15 07	15 22	15 29	15 37	15 46	15 56	16 07
	16	14 39	14 51	15 03	15 18	15 26	15 36	15 46	16 00	16 06	16 13	16 20	16 29	16 39
	17	15 26	15 36	15 46	15 58	16 05	16 13	16 22	16 33	16 38	16 44	16 50	16 57	17 05
	18	16 12	16 19	16 27	16 37	16 42	16 48	16 55	17 03	17 07	17 11	17 16	17 21	17 26
	19	16 58	17 03	17 08	17 14	17 17	17 21	17 26	17 31	17 33	17 36	17 39	17 42	17 46
	20	17 44	17 46	17 48	17 51	17 52	17 54	17 55	17 57	17 58	17 59	18 00	18 02	18 03
	21	18 31	18 30	18 29	18 28	18 27	18 26	18 25	18 24	18 23	18 23	18 22	18 21	18 21
	22	19 20	19 15	19 11	19 06	19 03	19 00	18 56	18 51	18 49	18 47	18 44	18 42	18 39
	23	20 10	20 02	19 55	19 46	19 41	19 36	19 29	19 21	19 18	19 14	19 09	19 04	18 59
	24	21 02	20 52	20 41	20 29	20 22	20 15	20 05	19 54	19 49	19 44	19 38	19 31	19 23
	25	21 56	21 44	21 31	21 16	21 08	20 58	20 47	20 33	20 27	20 20	20 12	20 03	19 53
	26	22 52	22 38	22 24	22 08	21 58	21 47	21 34	21 19	21 11	21 03	20 54	20 44	20 32
	27	23 50	23 36	23 21	23 03	22 53	22 42	22 28	22 12	22 04	21 56	21 46	21 35	21 22
	28	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 53	23 42	23 29	23 13	23 06	22 57	22 48	22 37	22 25
	29	0 47	0 34	0 19	0 03	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 59	23 49	23 39
	30	1 45	1 33	1 20	1 05	0 56	0 46	0 35	0 21	0 14	0 07	.. ..	.. ..	.. ..
Oct.	1	2 41	2 31	2 20	2 08	2 01	1 53	1 44	1 33	1 28	1 22	1 15	1 08	1 00
	2	3 35	3 28	3 20	3 12	3 07	3 01	2 55	2 47	2 43	2 39	2 35	2 30	2 24

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct.	1	15 09	15 18	15 26	15 37	15 42	15 49	15 57	16 06	16 10	16 15	16 20	16 26	16 32
	2	16 02	16 08	16 13	16 20	16 23	16 27	16 32	16 38	16 41	16 44	16 47	16 50	16 54
	3	16 54	16 56	16 58	17 00	17 02	17 04	17 06	17 08	17 09	17 10	17 11	17 13	17 14
	4	17 44	17 43	17 41	17 40	17 39	17 38	17 37	17 36	17 35	17 35	17 34	17 33	17 33
	5	18 33	18 29	18 24	18 19	18 16	18 12	18 09	18 04	18 02	18 00	17 57	17 54	17 51
	6	19 21	19 14	19 07	18 58	18 53	18 47	18 41	18 33	18 29	18 25	18 21	18 16	18 11
	7	20 10	20 00	19 50	19 38	19 31	19 24	19 15	19 04	18 59	18 53	18 47	18 41	18 33
	8	20 58	20 47	20 34	20 20	20 11	20 02	19 51	19 38	19 32	19 25	19 18	19 09	19 00
	9	21 47	21 33	21 19	21 03	20 54	20 43	20 31	20 16	20 09	20 01	19 53	19 43	19 31
	10	22 35	22 21	22 06	21 49	21 39	21 28	21 15	20 59	20 51	20 43	20 33	20 23	20 11
	11	23 22	23 08	22 54	22 37	22 27	22 16	22 02	21 46	21 39	21 30	21 21	21 10	20 58
	12	.. ..	23 56	23 42	23 26	23 17	23 06	22 54	22 38	22 31	22 23	22 14	22 04	21 52
	13	0 09	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 59	23 48	23 34	23 28	23 21	23 13	23 04	22 54
	14	0 56	0 44	0 32	0 17	0 09	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
	15	1 42	1 32	1 22	1 10	1 03	0 55	0 45	0 34	0 29	0 23	0 16	0 09	0 01
	16	2 28	2 21	2 12	2 03	1 58	1 52	1 45	1 36	1 32	1 28	1 23	1 18	1 12
	17	3 14	3 09	3 04	2 58	2 55	2 51	2 47	2 41	2 39	2 36	2 33	2 30	2 26
	18	4 00	3 59	3 57	3 54	3 53	3 52	3 50	3 48	3 47	3 46	3 45	3 44	3 43
	19	4 48	4 49	4 51	4 53	4 54	4 55	4 56	4 57	4 58	4 59	5 00	5 01	5 02
	20	5 37	5 42	5 47	5 52	5 56	5 59	6 03	6 09	6 11	6 14	6 16	6 20	6 23
	21	6 29	6 36	6 44	6 54	6 59	7 05	7 13	7 21	7 25	7 30	7 35	7 40	7 46
	22	7 23	7 33	7 44	7 57	8 04	8 12	8 22	8 34	8 40	8 46	8 53	9 01	9 10
	23	8 19	8 31	8 44	9 00	9 09	9 19	9 31	9 46	9 53	10 00	10 09	10 19	10 30
	24	9 17	9 30	9 45	10 02	10 12	10 23	10 37	10 53	11 01	11 09	11 19	11 30	11 42
	25	10 15	10 29	10 44	11 02	11 12	11 23	11 37	11 53	12 01	12 10	12 20	12 31	12 43
	26	11 13	11 27	11 41	11 57	12 07	12 18	12 30	12 46	12 53	13 01	13 10	13 20	13 32
	27	12 10	12 22	12 34	12 48	12 57	13 06	13 17	13 30	13 36	13 43	13 51	13 59	14 09
	28	13 04	13 14	13 24	13 35	13 42	13 49	13 58	14 08	14 13	14 18	14 24	14 30	14 37
	29	13 57	14 03	14 10	14 18	14 23	14 28	14 33	14 41	14 44	14 47	14 51	14 56	15 00
	30	14 48	14 51	14 54	14 58	15 01	15 03	15 06	15 10	15 12	15 14	15 16	15 18	15 20
	31	15 37	15 37	15 37	15 37	15 37	15 37	15 37	15 38	15 38	15 38	15 38	15 38	15 38
Nov.	1	16 25	16 22	16 19	16 15	16 13	16 11	16 08	16 05	16 03	16 02	16 00	15 58	15 56
	2	17 13	17 07	17 01	16 53	16 49	16 44	16 39	16 32	16 29	16 26	16 23	16 19	16 14
	3	18 01	17 52	17 43	17 33	17 27	17 20	17 12	17 02	16 58	16 53	16 48	16 42	16 35
	4	18 50	18 39	18 27	18 13	18 06	17 57	17 47	17 34	17 29	17 22	17 16	17 08	16 59
	5	19 38	19 25	19 12	18 56	18 47	18 37	18 25	18 11	18 04	17 57	17 48	17 39	17 28
	6	20 27	20 13	19 58	19 41	19 32	19 20	19 07	18 51	18 44	18 36	18 27	18 16	18 04
	7	21 15	21 01	20 46	20 29	20 19	20 07	19 54	19 37	19 30	19 21	19 11	19 00	18 48
	8	22 03	21 49	21 34	21 18	21 08	20 57	20 44	20 28	20 20	20 12	20 03	19 52	19 40
	9	22 49	22 37	22 23	22 08	21 59	21 49	21 37	21 22	21 15	21 08	20 59	20 50	20 39
	10	23 35	23 24	23 13	22 59	22 52	22 43	22 32	22 20	22 14	22 08	22 00	21 52	21 43
	11	.. ..	.. ..	.. ..	23 52	23 46	23 39	23 30	23 20	23 16	23 11	23 05	22 59	22 52
	12	0 21	0 12	0 02	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
	13	1 06	1 00	0 53	0 45	0 41	0 36	0 30	0 23	0 20	0 17	0 13	0 08	0 03
	14	1 51	1 48	1 44	1 40	1 38	1 35	1 32	1 28	1 27	1 25	1 23	1 20	1 18
	15	2 37	2 37	2 37	2 36	2 36	2 36	2 36	2 36	2 36	2 35	2 35	2 35	2 35
	16	3 25	3 28	3 31	3 35	3 37	3 39	3 42	3 46	3 47	3 49	3 51	3 53	3 55
	17	4 16	4 22	4 28	4 36	4 40	4 45	4 51	4 58	5 01	5 05	5 09	5 13	5 18

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct.	1	2 41	2 31	2 20	2 08	2 01	1 53	1 44	1 33	1 28	1 22	1 15	1 08	1 00
	2	3 35	3 28	3 20	3 12	3 07	3 01	2 55	2 47	2 43	2 39	2 35	2 30	2 24
	3	4 27	4 23	4 19	4 15	4 12	4 09	4 05	4 01	3 59	3 57	3 55	3 52	3 49
	4	5 18	5 17	5 17	5 16	5 16	5 16	5 15	5 14	5 14	5 14	5 14	5 13	5 13
	5	6 07	6 10	6 13	6 17	6 18	6 21	6 23	6 26	6 28	6 29	6 31	6 33	6 35
	6	6 56	7 02	7 08	7 16	7 20	7 24	7 30	7 36	7 39	7 43	7 46	7 51	7 55
	7	7 45	7 53	8 02	8 13	8 19	8 26	8 34	8 44	8 48	8 53	8 59	9 05	9 12
	8	8 33	8 44	8 56	9 09	9 17	9 25	9 36	9 48	9 54	10 00	10 08	10 16	10 25
	9	9 21	9 34	9 47	10 03	10 12	10 22	10 34	10 48	10 55	11 03	11 11	11 21	11 32
	10	10 10	10 23	10 38	10 54	11 04	11 15	11 28	11 44	11 51	12 00	12 09	12 20	12 32
	11	10 58	11 12	11 26	11 43	11 53	12 05	12 18	12 34	12 42	12 50	13 00	13 11	13 23
	12	11 45	11 59	12 13	12 30	12 39	12 50	13 03	13 19	13 26	13 34	13 43	13 53	14 05
	13	12 32	12 45	12 58	13 13	13 22	13 32	13 44	13 58	14 04	14 12	14 20	14 29	14 39
	14	13 18	13 29	13 41	13 54	14 02	14 10	14 20	14 32	14 38	14 44	14 51	14 59	15 07
	15	14 04	14 13	14 22	14 33	14 39	14 46	14 54	15 03	15 07	15 12	15 18	15 24	15 30
	16	14 50	14 56	15 03	15 10	15 15	15 19	15 25	15 32	15 35	15 38	15 42	15 46	15 50
	17	15 36	15 40	15 43	15 47	15 49	15 52	15 55	15 58	16 00	16 02	16 04	16 06	16 08
	18	16 23	16 23	16 24	16 24	16 24	16 24	16 25	16 25	16 25	16 25	16 25	16 25	16 25
	19	17 11	17 08	17 05	17 02	17 00	16 58	16 55	16 52	16 50	16 49	16 47	16 45	16 43
	20	18 02	17 56	17 49	17 42	17 38	17 33	17 27	17 21	17 18	17 14	17 11	17 07	17 02
	21	18 54	18 45	18 36	18 25	18 18	18 11	18 03	17 53	17 49	17 44	17 38	17 32	17 25
	22	19 49	19 38	19 25	19 11	19 03	18 54	18 43	18 31	18 25	18 18	18 11	18 02	17 53
	23	20 46	20 33	20 19	20 02	19 53	19 42	19 30	19 15	19 07	19 00	18 51	18 41	18 29
	24	21 44	21 30	21 15	20 58	20 48	20 36	20 23	20 06	19 59	19 50	19 40	19 29	19 16
	25	22 43	22 29	22 14	21 57	21 47	21 36	21 22	21 06	20 58	20 50	20 40	20 29	20 16
	26	23 40	23 28	23 14	22 59	22 49	22 39	22 27	22 12	22 05	21 57	21 48	21 39	21 27
	27	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 54	23 45	23 35	23 22	23 16	23 10	23 03	22 55	22 46
	28	0 36	0 26	0 14	0 01	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
	29	1 30	1 22	1 13	1 03	0 58	0 51	0 44	0 35	0 30	0 26	0 20	0 15	0 08
	30	2 21	2 16	2 11	2 05	2 01	1 57	1 53	1 47	1 45	1 42	1 39	1 35	1 31
	31	3 11	3 09	3 08	3 05	3 04	3 03	3 01	2 59	2 58	2 57	2 56	2 55	2 53
Nov.	1	4 00	4 01	4 03	4 05	4 06	4 07	4 08	4 10	4 11	4 12	4 12	4 13	4 15
	2	4 48	4 53	4 58	5 03	5 07	5 10	5 15	5 20	5 22	5 25	5 27	5 31	5 34
	3	5 36	5 44	5 52	6 01	6 06	6 12	6 19	6 28	6 32	6 36	6 41	6 46	6 52
	4	6 24	6 34	6 45	6 57	7 05	7 13	7 22	7 33	7 39	7 45	7 51	7 59	8 07
	5	7 13	7 25	7 38	7 52	8 01	8 11	8 22	8 36	8 43	8 50	8 58	9 07	9 17
	6	8 02	8 15	8 29	8 46	8 55	9 06	9 19	9 34	9 42	9 50	9 59	10 09	10 21
	7	8 50	9 04	9 19	9 36	9 46	9 58	10 11	10 27	10 35	10 44	10 53	11 04	11 17
	8	9 38	9 52	10 07	10 24	10 34	10 45	10 58	11 15	11 22	11 31	11 40	11 51	12 03
	9	10 25	10 38	10 52	11 09	11 18	11 28	11 41	11 56	12 03	12 11	12 19	12 29	12 41
	10	11 12	11 23	11 36	11 50	11 58	12 08	12 19	12 32	12 38	12 45	12 52	13 01	13 11
	11	11 57	12 07	12 18	12 29	12 36	12 44	12 53	13 04	13 09	13 14	13 21	13 27	13 35
	12	12 42	12 50	12 58	13 07	13 12	13 18	13 25	13 33	13 36	13 40	13 45	13 50	13 56
	13	13 27	13 32	13 37	13 43	13 46	13 50	13 54	13 59	14 02	14 04	14 07	14 10	14 14
	14	14 13	14 15	14 17	14 19	14 20	14 22	14 23	14 25	14 26	14 27	14 28	14 29	14 31
	15	15 00	14 59	14 57	14 56	14 55	14 54	14 53	14 51	14 51	14 50	14 49	14 48	14 47
	16	15 49	15 45	15 40	15 34	15 31	15 28	15 24	15 19	15 17	15 14	15 11	15 08	15 05
	17	16 41	16 33	16 25	16 16	16 11	16 05	15 58	15 49	15 45	15 41	15 37	15 31	15 26

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Nov. 16	3 25	3 28	3 31	3 35	3 37	3 39	3 42	3 46	3 47	3 49	3 51	3 53	3 55
17	4 16	4 22	4 28	4 36	4 40	4 45	4 51	4 58	5 01	5 05	5 09	5 13	5 18
18	5 09	5 18	5 28	5 39	5 45	5 53	6 02	6 12	6 17	6 22	6 28	6 35	6 43
19	6 05	6 17	6 29	6 44	6 52	7 02	7 13	7 27	7 33	7 40	7 48	7 57	8 07
20	7 04	7 18	7 32	7 49	7 58	8 10	8 23	8 39	8 46	8 54	9 04	9 14	9 27
21	8 05	8 19	8 34	8 52	9 02	9 14	9 28	9 44	9 52	10 01	10 11	10 23	10 36
22	9 05	9 19	9 34	9 51	10 01	10 13	10 26	10 42	10 50	10 58	11 08	11 19	11 31
23	10 04	10 17	10 30	10 46	10 54	11 05	11 16	11 31	11 37	11 45	11 53	12 02	12 13
24	11 01	11 11	11 22	11 35	11 42	11 50	12 00	12 11	12 16	12 22	12 29	12 36	12 44
25	11 55	12 02	12 10	12 19	12 24	12 30	12 37	12 45	12 49	12 53	12 58	13 03	13 09
26	12 46	12 50	12 55	13 00	13 03	13 07	13 11	13 16	13 18	13 20	13 23	13 26	13 29
27	13 35	13 36	13 37	13 39	13 40	13 40	13 42	13 43	13 44	13 44	13 45	13 46	13 47
28	14 22	14 20	14 18	14 16	14 15	14 13	14 11	14 09	14 08	14 08	14 06	14 05	14 04
29	15 09	15 04	14 59	14 53	14 50	14 46	14 41	14 36	14 34	14 31	14 28	14 25	14 21
30	15 56	15 49	15 40	15 31	15 26	15 19	15 12	15 04	15 00	14 56	14 51	14 46	14 40
Dec. 1	16 44	16 34	16 23	16 10	16 03	15 55	15 46	15 34	15 29	15 23	15 17	15 10	15 02
2	17 32	17 20	17 07	16 52	16 43	16 34	16 22	16 09	16 02	15 55	15 47	15 38	15 28
3	18 20	18 07	17 52	17 36	17 26	17 15	17 03	16 47	16 40	16 32	16 23	16 12	16 01
4	19 09	18 55	18 39	18 22	18 12	18 01	17 47	17 31	17 23	17 14	17 04	16 53	16 41
5	19 57	19 43	19 28	19 11	19 00	18 49	18 36	18 19	18 11	18 03	17 53	17 42	17 29
6	20 44	20 31	20 17	20 00	19 51	19 40	19 28	19 12	19 05	18 57	18 48	18 38	18 26
7	21 30	21 19	21 06	20 52	20 43	20 34	20 22	20 09	20 02	19 55	19 47	19 38	19 28
8	22 16	22 06	21 55	21 43	21 36	21 28	21 19	21 08	21 03	20 57	20 51	20 43	20 35
9	23 00	22 53	22 45	22 36	22 30	22 24	22 17	22 09	22 05	22 01	21 56	21 51	21 45
10	23 45	23 40	23 35	23 29	23 25	23 22	23 17	23 12	23 10	23 07	23 04	23 01	22 57
11	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
12	0 29	0 27	0 25	0 23	0 22	0 20	0 19	0 17	0 16	0 15	0 14	0 12	0 11
13	1 15	1 16	1 17	1 19	1 20	1 21	1 22	1 23	1 24	1 25	1 26	1 27	1 27
14	2 03	2 07	2 12	2 17	2 20	2 24	2 28	2 33	2 35	2 38	2 40	2 44	2 47
15	2 53	3 01	3 09	3 18	3 23	3 29	3 36	3 45	3 49	3 53	3 58	4 04	4 10
16	3 47	3 57	4 08	4 21	4 29	4 37	4 47	4 59	5 04	5 11	5 17	5 25	5 34
17	4 45	4 57	5 11	5 26	5 36	5 46	5 58	6 13	6 20	6 28	6 36	6 46	6 58
18	5 46	6 00	6 15	6 32	6 42	6 54	7 07	7 24	7 32	7 40	7 50	8 01	8 14
19	6 48	7 02	7 18	7 35	7 46	7 58	8 11	8 28	8 36	8 45	8 55	9 06	9 19
20	7 50	8 04	8 18	8 35	8 44	8 55	9 08	9 23	9 31	9 39	9 48	9 58	10 10
21	8 51	9 02	9 14	9 28	9 36	9 46	9 56	10 09	10 15	10 22	10 29	10 38	10 47
22	9 48	9 56	10 06	10 16	10 23	10 30	10 38	10 47	10 52	10 57	11 02	11 08	11 15
23	10 41	10 47	10 53	11 00	11 04	11 08	11 14	11 20	11 23	11 26	11 29	11 33	11 37
24	11 32	11 35	11 37	11 40	11 42	11 44	11 46	11 49	11 50	11 51	11 53	11 54	11 56
25	12 21	12 20	12 19	12 18	12 18	12 17	12 16	12 16	12 15	12 15	12 14	12 14	12 13
26	13 08	13 04	13 00	12 55	12 53	12 50	12 46	12 42	12 40	12 38	12 36	12 33	12 30
27	13 55	13 48	13 41	13 33	13 28	13 23	13 16	13 09	13 06	13 02	12 58	12 54	12 48
28	14 42	14 32	14 22	14 11	14 04	13 57	13 48	13 38	13 33	13 28	13 22	13 16	13 08
29	15 29	15 17	15 05	14 51	14 43	14 34	14 23	14 10	14 04	13 58	13 50	13 42	13 33
30	16 17	16 03	15 50	15 34	15 24	15 14	15 01	14 46	14 39	14 32	14 23	14 13	14 02
31	17 05	16 51	16 36	16 18	16 08	15 57	15 44	15 28	15 20	15 11	15 02	14 51	14 39
32	17 53	17 38	17 23	17 06	16 56	16 44	16 31	16 14	16 06	15 57	15 48	15 37	15 24

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Nov. 16	15 49	15 45	15 40	15 34	15 31	15 28	15 24	15 19	15 17	15 14	15 11	15 08	15 05
17	16 41	16 33	16 25	16 16	16 11	16 05	15 58	15 49	15 45	15 41	15 37	15 31	15 26
18	17 35	17 25	17 14	17 01	16 54	16 46	16 36	16 24	16 19	16 13	16 06	15 59	15 51
19	18 33	18 20	18 07	17 51	17 42	17 32	17 20	17 06	16 59	16 52	16 43	16 34	16 23
20	19 33	19 19	19 04	18 47	18 37	18 25	18 12	17 56	17 48	17 39	17 30	17 19	17 06
21	20 34	20 19	20 04	19 47	19 36	19 25	19 11	18 54	18 46	18 37	18 27	18 16	18 03
22	21 34	21 20	21 06	20 50	20 40	20 29	20 16	20 00	19 53	19 44	19 35	19 24	19 12
23	22 32	22 20	22 08	21 54	21 45	21 36	21 25	21 11	21 05	20 58	20 50	20 41	20 31
24	23 27	23 18	23 08	22 57	22 51	22 43	22 35	22 24	22 19	22 14	22 08	22 01	21 54
25	.. ..	.. ..	.. ..	23 59	23 55	23 50	23 44	23 37	23 34	23 31	23 27	23 22	23 18
26	0 19	0 13	0 07	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
27	1 09	1 06	1 03	1 00	0 58	0 55	0 53	0 49	0 48	0 46	0 44	0 42	0 40
28	1 57	1 58	1 58	1 59	1 59	1 59	1 59	2 00	2 00	2 00	2 00	2 00	2 01
29	2 45	2 48	2 52	2 56	2 59	3 02	3 05	3 09	3 10	3 12	3 14	3 17	3 20
30	3 32	3 38	3 45	3 53	3 58	4 03	4 09	4 16	4 20	4 23	4 27	4 32	4 37
Dec. 1	4 19	4 28	4 38	4 49	4 56	5 03	5 12	5 22	5 27	5 32	5 38	5 45	5 52
2	5 07	5 18	5 30	5 44	5 52	6 02	6 12	6 25	6 31	6 38	6 46	6 54	7 04
3	5 55	6 08	6 22	6 38	6 47	6 58	7 10	7 25	7 32	7 40	7 49	7 59	8 11
4	6 44	6 58	7 13	7 30	7 40	7 51	8 04	8 21	8 28	8 37	8 47	8 58	9 10
5	7 32	7 46	8 01	8 19	8 29	8 40	8 54	9 11	9 18	9 27	9 37	9 48	10 00
6	8 20	8 33	8 48	9 05	9 15	9 26	9 39	9 54	10 02	10 10	10 19	10 30	10 42
7	9 07	9 19	9 32	9 48	9 57	10 07	10 18	10 33	10 39	10 47	10 55	11 04	11 15
8	9 52	10 03	10 15	10 28	10 35	10 44	10 54	11 06	11 12	11 18	11 25	11 32	11 41
9	10 37	10 46	10 55	11 05	11 11	11 18	11 26	11 36	11 40	11 45	11 50	11 56	12 03
10	11 22	11 28	11 34	11 41	11 46	11 51	11 56	12 03	12 06	12 09	12 13	12 17	12 21
11	12 06	12 09	12 13	12 17	12 19	12 21	12 24	12 28	12 29	12 31	12 33	12 35	12 38
12	12 51	12 51	12 51	12 52	12 52	12 52	12 53	12 53	12 53	12 53	12 53	12 53	12 54
13	13 37	13 35	13 32	13 28	13 26	13 24	13 22	13 18	13 17	13 16	13 14	13 12	13 10
14	14 26	14 20	14 14	14 07	14 03	13 58	13 53	13 46	13 43	13 40	13 37	13 33	13 28
15	15 18	15 09	15 00	14 49	14 43	14 36	14 28	14 18	14 13	14 08	14 03	13 57	13 50
16	16 14	16 02	15 50	15 36	15 28	15 19	15 08	14 55	14 49	14 43	14 35	14 27	14 17
17	17 13	17 00	16 46	16 29	16 20	16 09	15 56	15 40	15 33	15 25	15 16	15 06	14 54
18	18 15	18 01	17 45	17 28	17 18	17 06	16 52	16 35	16 27	16 18	16 08	15 57	15 44
19	19 18	19 04	18 49	18 31	18 21	18 09	17 56	17 39	17 31	17 23	17 13	17 02	16 49
20	20 19	20 07	19 53	19 38	19 29	19 18	19 06	18 51	18 44	18 36	18 28	18 18	18 06
21	21 18	21 08	20 57	20 44	20 37	20 28	20 19	20 07	20 01	19 55	19 48	19 40	19 31
22	22 13	22 06	21 58	21 49	21 44	21 38	21 31	21 23	21 19	21 14	21 10	21 04	20 58
23	23 06	23 02	22 57	22 52	22 49	22 46	22 42	22 37	22 35	22 33	22 30	22 27	22 24
24	23 56	23 55	23 54	23 53	23 52	23 52	23 51	23 50	23 49	23 49	23 48	23 48	23 47
25	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
26	0 44	0 46	0 48	0 51	0 53	0 55	0 57	1 00	1 01	1 02	1 04	1 05	1 07
27	1 31	1 36	1 42	1 48	1 52	1 57	2 02	2 08	2 11	2 14	2 17	2 21	2 25
28	2 17	2 26	2 34	2 44	2 50	2 57	3 04	3 14	3 18	3 23	3 28	3 34	3 41
29	3 04	3 15	3 26	3 39	3 47	3 55	4 05	4 17	4 23	4 29	4 36	4 44	4 53
30	3 52	4 04	4 18	4 33	4 42	4 52	5 04	5 18	5 25	5 32	5 41	5 50	6 01
31	4 40	4 53	5 08	5 25	5 35	5 46	5 59	6 15	6 22	6 31	6 40	6 51	7 03
32	5 28	5 42	5 57	6 15	6 25	6 36	6 50	7 07	7 14	7 23	7 33	7 44	7 57

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan. 0	7 30	7 18	7 06	6 51	6 42	6 33	6 21	6 07	6 01	5 54	5 46	5 36	5 26
1	8 28	8 18	8 08	7 56	7 49	7 41	7 32	7 21	7 16	7 10	7 04	6 57	6 49
2	9 22	9 15	9 07	8 59	8 54	8 49	8 43	8 35	8 31	8 27	8 23	8 18	8 13
3	10 12	10 08	10 04	10 00	9 57	9 54	9 51	9 47	9 45	9 42	9 40	9 38	9 35
4	11 00	10 59	10 58	10 58	10 57	10 57	10 56	10 55	10 55	10 55	10 54	10 54	10 54
5	11 45	11 48	11 50	11 53	11 55	11 57	11 59	12 02	12 03	12 04	12 06	12 08	12 10
6	12 30	12 36	12 41	12 47	12 51	12 55	13 00	13 06	13 09	13 12	13 15	13 19	13 23
7	13 15	13 23	13 31	13 40	13 46	13 52	14 00	14 09	14 13	14 17	14 22	14 28	14 34
8	14 00	14 10	14 20	14 33	14 40	14 48	14 58	15 09	15 15	15 21	15 27	15 35	15 43
9	14 45	14 57	15 10	15 24	15 33	15 42	15 54	16 08	16 14	16 21	16 29	16 38	16 49
10	15 31	15 45	15 59	16 15	16 24	16 35	16 48	17 03	17 11	17 19	17 28	17 38	17 50
11	16 19	16 33	16 47	17 04	17 14	17 26	17 39	17 55	18 03	18 11	18 21	18 32	18 44
12	17 06	17 20	17 35	17 52	18 02	18 13	18 26	18 42	18 50	18 58	19 08	19 19	19 31
13	17 54	18 08	18 22	18 38	18 47	18 57	19 10	19 25	19 32	19 40	19 48	19 58	20 10
14	18 42	18 54	19 07	19 21	19 29	19 38	19 49	20 02	20 09	20 15	20 23	20 31	20 41
15	19 30	19 40	19 50	20 02	20 08	20 16	20 25	20 36	20 41	20 46	20 53	20 59	21 07
16	20 17	20 24	20 32	20 41	20 46	20 51	20 58	21 06	21 10	21 14	21 18	21 23	21 29
17	21 03	21 08	21 13	21 18	21 21	21 25	21 29	21 34	21 36	21 39	21 41	21 44	21 48
18	21 50	21 52	21 53	21 55	21 56	21 58	21 59	22 01	22 01	22 02	22 03	22 04	22 05
19	22 38	22 36	22 35	22 33	22 32	22 31	22 29	22 28	22 27	22 26	22 25	22 24	22 23
20	23 27	23 22	23 17	23 12	23 08	23 05	23 01	22 56	22 53	22 51	22 48	22 45	22 42
21	.. ..	.. ..	.. ..	23 53	23 48	23 42	23 35	23 27	23 23	23 19	23 14	23 09	23 03
22	0 18	0 10	0 02	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 57	23 51	23 45	23 38	23 29
23	1 12	1 02	0 51	0 38	0 31	0 23	0 13	0 02	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
24	2 09	1 56	1 43	1 28	1 19	1 10	0 58	0 44	0 37	0 30	0 22	0 13	0 03
25	3 08	2 55	2 40	2 23	2 14	2 03	1 50	1 34	1 27	1 19	1 09	0 59	0 47
26	4 09	3 55	3 41	3 24	3 14	3 03	2 49	2 33	2 26	2 17	2 08	1 57	1 45
27	5 10	4 57	4 43	4 27	4 18	4 08	3 55	3 40	3 33	3 25	3 17	3 07	2 55
28	6 09	5 58	5 46	5 33	5 25	5 16	5 06	4 53	4 47	4 40	4 33	4 25	4 15
29	7 06	6 57	6 48	6 38	6 32	6 25	6 17	6 08	6 03	5 58	5 53	5 47	5 40
30	7 59	7 53	7 48	7 41	7 37	7 33	7 28	7 22	7 19	7 16	7 13	7 09	7 05
31	8 49	8 47	8 45	8 42	8 40	8 38	8 36	8 34	8 33	8 32	8 30	8 29	8 27
Feb. 1	9 37	9 38	9 39	9 40	9 41	9 42	9 43	9 44	9 44	9 45	9 45	9 46	9 46
2	10 24	10 28	10 32	10 37	10 39	10 42	10 46	10 51	10 53	10 55	10 57	11 00	11 03
3	11 09	11 16	11 23	11 31	11 36	11 41	11 48	11 55	11 59	12 03	12 07	12 11	12 17
4	11 55	12 04	12 13	12 25	12 31	12 38	12 47	12 57	13 02	13 08	13 14	13 20	13 28
5	12 40	12 51	13 03	13 17	13 25	13 34	13 44	13 57	14 03	14 10	14 17	14 26	14 35
6	13 26	13 39	13 53	14 08	14 17	14 27	14 40	14 54	15 01	15 09	15 17	15 27	15 38
7	14 13	14 27	14 41	14 58	15 08	15 19	15 32	15 48	15 55	16 04	16 13	16 23	16 36
8	15 01	15 15	15 29	15 46	15 56	16 07	16 21	16 37	16 44	16 53	17 02	17 13	17 26
9	15 49	16 02	16 16	16 33	16 42	16 53	17 06	17 21	17 29	17 37	17 46	17 56	18 08
10	16 37	16 49	17 02	17 17	17 26	17 36	17 47	18 01	18 08	18 15	18 23	18 32	18 42
11	17 25	17 35	17 47	17 59	18 07	18 15	18 25	18 37	18 42	18 48	18 55	19 02	19 11
12	18 13	18 21	18 30	18 40	18 45	18 52	18 59	19 09	19 13	19 17	19 22	19 28	19 34
13	19 00	19 06	19 12	19 18	19 22	19 27	19 32	19 38	19 41	19 44	19 47	19 51	19 55
14	19 48	19 50	19 53	19 56	19 58	20 00	20 03	20 05	20 07	20 08	20 10	20 11	20 13
15	20 36	20 35	20 35	20 34	20 34	20 34	20 33	20 33	20 33	20 32	20 32	20 32	20 31
16	21 25	21 21	21 17	21 13	21 11	21 08	21 04	21 01	20 59	20 57	20 55	20 53	20 50

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan.	0	19 58	20 09	20 21	20 34	20 41	20 50	21 00	21 12	21 18	21 24	21 31	21 38	21 47
	1	20 54	21 02	21 11	21 21	21 26	21 33	21 40	21 49	21 53	21 58	22 03	22 08	22 15
	2	21 46	21 51	21 57	22 03	22 07	22 11	22 16	22 21	22 24	22 27	22 30	22 33	22 37
	3	22 35	22 37	22 39	22 42	22 44	22 45	22 47	22 49	22 50	22 52	22 53	22 54	22 56
	4	23 22	23 21	23 20	23 19	23 18	23 18	23 17	23 16	23 15	23 15	23 14	23 14	23 13
	5	. . . .	. . . .	23 59	23 55	23 52	23 49	23 46	23 41	23 40	23 37	23 35	23 33	23 30
	6	0 07	0 03	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 57	23 53	23 48
	7	0 52	0 45	0 38	0 30	0 26	0 21	0 15	0 08	0 05	0 01	. . . .	. . . .	. . . .
	8	1 36	1 27	1 18	1 07	1 01	0 54	0 45	0 36	0 31	0 26	0 20	0 14	0 07
	9	2 21	2 10	1 59	1 45	1 38	1 29	1 19	1 06	1 00	0 54	0 47	0 39	0 30
	10	3 07	2 55	2 41	2 26	2 17	2 07	1 55	1 41	1 34	1 26	1 18	1 09	0 58
	11	3 54	3 41	3 26	3 09	3 00	2 49	2 36	2 20	2 13	2 04	1 55	1 45	1 33
	12	4 42	4 28	4 13	3 56	3 46	3 34	3 21	3 05	2 57	2 48	2 39	2 28	2 15
	13	5 30	5 16	5 02	4 45	4 35	4 24	4 11	3 55	3 48	3 39	3 30	3 19	3 07
	14	6 18	6 05	5 52	5 36	5 28	5 17	5 05	4 51	4 44	4 36	4 28	4 18	4 07
	15	7 05	6 54	6 43	6 30	6 22	6 13	6 03	5 50	5 44	5 38	5 31	5 23	5 13
	16	7 52	7 44	7 35	7 24	7 18	7 11	7 03	6 53	6 48	6 43	6 38	6 32	6 24
	17	8 39	8 33	8 27	8 20	8 15	8 11	8 05	7 58	7 55	7 51	7 48	7 43	7 39
	18	9 26	9 23	9 19	9 16	9 14	9 11	9 08	9 05	9 03	9 01	8 59	8 57	8 55
	19	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 12
	20	11 01	11 04	11 07	11 11	11 13	11 16	11 19	11 22	11 24	11 26	11 28	11 30	11 32
	21	11 51	11 57	12 04	12 11	12 16	12 21	12 27	12 33	12 37	12 40	12 44	12 49	12 53
	22	12 43	12 52	13 02	13 13	13 20	13 27	13 36	13 46	13 51	13 56	14 02	14 08	14 16
	23	13 39	13 50	14 03	14 17	14 25	14 34	14 45	14 58	15 04	15 11	15 19	15 28	15 37
	24	14 37	14 50	15 04	15 21	15 30	15 41	15 53	16 09	16 16	16 24	16 33	16 43	16 54
	25	15 37	15 51	16 06	16 23	16 33	16 44	16 58	17 14	17 21	17 30	17 39	17 50	18 02
	26	16 38	16 52	17 06	17 23	17 33	17 43	17 56	18 12	18 19	18 27	18 36	18 46	18 58
	27	17 39	17 51	18 03	18 18	18 27	18 36	18 48	19 01	19 07	19 14	19 22	19 31	19 41
	28	18 37	18 46	18 57	19 08	19 15	19 23	19 32	19 43	19 48	19 53	19 59	20 06	20 13
	29	19 31	19 38	19 46	19 54	19 59	20 04	20 10	20 18	20 21	20 25	20 29	20 34	20 39
	30	20 23	20 27	20 31	20 36	20 38	20 41	20 45	20 49	20 51	20 53	20 55	20 57	21 00
	31	21 13	21 13	21 14	21 15	21 15	21 16	21 16	21 17	21 17	21 18	21 18	21 18	21 19
Feb.	1	22 00	21 58	21 55	21 52	21 50	21 49	21 46	21 44	21 43	21 41	21 40	21 38	21 37
	2	22 46	22 41	22 35	22 29	22 25	22 21	22 16	22 10	22 08	22 05	22 02	21 58	21 54
	3	23 31	23 23	23 15	23 05	23 00	22 54	22 47	22 38	22 34	22 30	22 25	22 19	22 13
	4	. . . .	. . . .	23 56	23 44	23 37	23 28	23 19	23 08	23 03	22 57	22 51	22 43	22 35
	5	0 17	0 07	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 54	23 41	23 35	23 28	23 20	23 11	23 01
	6	1 02	0 51	0 38	0 23	0 15	0 05	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 54	23 44	23 33
	7	1 49	1 36	1 22	1 06	0 56	0 46	0 33	0 18	0 11	0 03	. . . .	. . . .	. . . .
	8	2 36	2 22	2 08	1 51	1 41	1 30	1 17	1 00	0 53	0 45	0 35	0 24	0 12
	9	3 24	3 10	2 56	2 39	2 29	2 18	2 05	1 49	1 41	1 33	1 23	1 12	1 00
	10	4 12	3 59	3 45	3 29	3 20	3 09	2 57	2 42	2 35	2 27	2 18	2 08	1 57
	11	5 00	4 49	4 36	4 22	4 14	4 05	3 54	3 40	3 34	3 27	3 19	3 11	3 01
	12	5 48	5 38	5 28	5 17	5 10	5 02	4 53	4 43	4 37	4 32	4 26	4 19	4 11
	13	6 36	6 29	6 21	6 13	6 08	6 02	5 55	5 48	5 44	5 40	5 35	5 30	5 25
	14	7 23	7 19	7 15	7 10	7 07	7 03	6 59	6 55	6 53	6 50	6 48	6 45	6 41
	15	8 11	8 10	8 09	8 07	8 07	8 06	8 05	8 03	8 03	8 02	8 01	8 01	8 00
	16	8 59	9 01	9 03	9 06	9 07	9 09	9 11	9 13	9 14	9 15	9 17	9 18	9 20

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Feb. 15	20 36	20 35	20 35	20 34	20 34	20 34	20 33	20 33	20 33	20 32	20 32	20 32	20 31
16	21 25	21 21	21 17	21 13	21 11	21 08	21 04	21 01	20 59	20 57	20 55	20 53	20 50
17	22 15	22 09	22 02	21 54	21 49	21 44	21 38	21 31	21 27	21 24	21 20	21 16	21 11
18	23 08	22 58	22 48	22 37	22 30	22 23	22 14	22 04	21 59	21 54	21 48	21 42	21 35
19	.. ..	23 51	23 38	23 24	23 16	23 07	22 56	22 43	22 37	22 30	22 23	22 15	22 05
20	0 02	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 56	23 43	23 28	23 21	23 14	23 05	22 55	22 44
21	0 59	0 46	0 32	0 16	0 06	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 57	23 46	23 34
22	1 57	1 44	1 29	1 12	1 02	0 51	0 38	0 22	0 14	0 06	.. ..	.. ..	.. ..
23	2 56	2 43	2 29	2 12	2 03	1 52	1 39	1 23	1 16	1 08	0 59	0 49	0 37
24	3 54	3 42	3 30	3 15	3 06	2 57	2 45	2 31	2 25	2 18	2 10	2 01	1 50
25	4 51	4 41	4 30	4 19	4 12	4 04	3 55	3 43	3 38	3 33	3 26	3 19	3 11
26	5 45	5 38	5 30	5 22	5 17	5 11	5 05	4 57	4 53	4 49	4 45	4 40	4 34
27	6 36	6 33	6 28	6 24	6 21	6 18	6 14	6 10	6 08	6 06	6 03	6 01	5 58
28	7 26	7 25	7 25	7 24	7 23	7 23	7 22	7 21	7 21	7 21	7 20	7 20	7 19
29	8 14	8 16	8 19	8 22	8 24	8 25	8 28	8 30	8 32	8 33	8 35	8 36	8 38
Mar. 1	9 01	9 06	9 12	9 18	9 22	9 26	9 31	9 37	9 40	9 43	9 47	9 51	9 55
2	9 47	9 55	10 04	10 13	10 19	10 25	10 33	10 42	10 46	10 51	10 56	11 02	11 08
3	10 33	10 43	10 54	11 07	11 14	11 22	11 32	11 44	11 49	11 55	12 02	12 10	12 18
4	11 20	11 32	11 44	11 59	12 08	12 17	12 29	12 43	12 49	12 57	13 05	13 14	13 24
5	12 06	12 20	12 34	12 50	12 59	13 10	13 23	13 38	13 45	13 53	14 02	14 12	14 24
6	12 54	13 07	13 22	13 39	13 49	14 00	14 13	14 29	14 37	14 45	14 54	15 05	15 17
7	13 41	13 55	14 09	14 26	14 35	14 47	15 00	15 15	15 23	15 31	15 40	15 51	16 03
8	14 29	14 42	14 55	15 11	15 20	15 30	15 42	15 57	16 04	16 11	16 20	16 29	16 40
9	15 17	15 28	15 40	15 54	16 02	16 11	16 21	16 34	16 40	16 46	16 54	17 02	17 11
10	16 05	16 14	16 24	16 35	16 41	16 49	16 57	17 07	17 12	17 17	17 23	17 29	17 37
11	16 53	16 59	17 07	17 15	17 19	17 24	17 31	17 38	17 41	17 45	17 49	17 54	17 59
12	17 41	17 45	17 49	17 53	17 56	17 59	18 03	18 07	18 09	18 11	18 13	18 16	18 18
13	18 30	18 30	18 31	18 32	18 33	18 33	18 34	18 35	18 35	18 35	18 36	18 36	18 37
14	19 20	19 17	19 14	19 11	19 10	19 08	19 06	19 03	19 02	19 01	18 59	18 58	18 56
15	20 11	20 05	19 59	19 52	19 48	19 44	19 39	19 33	19 30	19 27	19 24	19 20	19 16
16	21 04	20 55	20 46	20 36	20 30	20 23	20 15	20 06	20 02	19 57	19 52	19 46	19 40
17	21 58	21 47	21 36	21 22	21 15	21 06	20 56	20 44	20 38	20 32	20 25	20 17	20 08
18	22 55	22 42	22 28	22 13	22 04	21 54	21 42	21 27	21 20	21 13	21 04	20 55	20 44
19	23 52	23 39	23 24	23 07	22 58	22 47	22 33	22 18	22 10	22 02	21 53	21 42	21 30
20	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 56	23 45	23 32	23 16	23 08	23 00	22 51	22 40	22 28
21	0 50	0 36	0 22	0 05	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 58	23 48	23 37
22	1 47	1 35	1 21	1 06	0 57	0 47	0 35	0 20	0 14	0 06	.. ..	.. ..	.. ..
23	2 42	2 32	2 20	2 08	2 00	1 51	1 41	1 29	1 23	1 17	1 10	1 02	0 53
24	3 36	3 28	3 19	3 09	3 03	2 57	2 49	2 40	2 36	2 31	2 26	2 20	2 14
25	4 27	4 22	4 16	4 10	4 06	4 02	3 57	3 52	3 49	3 46	3 43	3 39	3 35
26	5 17	5 15	5 12	5 10	5 08	5 07	5 05	5 02	5 01	5 00	4 59	4 58	4 56
27	6 05	6 06	6 07	6 08	6 09	6 10	6 11	6 12	6 12	6 13	6 14	6 15	6 15
28	6 52	6 56	7 00	7 05	7 08	7 11	7 15	7 20	7 22	7 24	7 27	7 30	7 33
29	7 39	7 46	7 53	8 01	8 06	8 12	8 18	8 26	8 29	8 33	8 38	8 43	8 48
30	8 25	8 35	8 44	8 56	9 02	9 10	9 19	9 30	9 35	9 40	9 46	9 53	10 01
31	9 12	9 23	9 35	9 49	9 57	10 07	10 17	10 30	10 37	10 43	10 51	10 59	11 09
Apr. 1	9 59	10 12	10 25	10 41	10 50	11 01	11 13	11 28	11 35	11 43	11 51	12 01	12 12
2	10 46	11 00	11 14	11 31	11 41	11 52	12 05	12 21	12 28	12 37	12 46	12 56	13 09

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Feb. 15	8 11	8 10	8 09	8 07	8 07	8 06	8 05	8 03	8 03	8 02	8 01	8 01	8 00
16	8 59	9 01	9 03	9 06	9 07	9 09	9 11	9 13	9 14	9 15	9 17	9 18	9 20
17	9 49	9 54	9 59	10 06	10 09	10 14	10 18	10 24	10 27	10 30	10 33	10 37	10 41
18	10 40	10 48	10 57	11 07	11 12	11 19	11 27	11 36	11 40	11 45	11 50	11 56	12 02
19	11 33	11 44	11 56	12 08	12 16	12 25	12 35	12 47	12 53	12 59	13 06	13 14	13 23
20	12 29	12 42	12 55	13 11	13 20	13 30	13 42	13 56	14 03	14 11	14 19	14 29	14 40
21	13 27	13 40	13 55	14 12	14 22	14 33	14 46	15 02	15 09	15 17	15 26	15 37	15 49
22	14 26	14 39	14 54	15 11	15 20	15 31	15 44	16 00	16 08	16 16	16 25	16 36	16 48
23	15 24	15 37	15 50	16 06	16 15	16 25	16 37	16 52	16 58	17 06	17 14	17 24	17 34
24	16 21	16 32	16 44	16 57	17 05	17 13	17 23	17 36	17 41	17 47	17 54	18 02	18 11
25	17 17	17 25	17 34	17 44	17 50	17 56	18 04	18 13	18 17	18 22	18 27	18 33	18 39
26	18 10	18 15	18 21	18 27	18 31	18 35	18 40	18 46	18 49	18 52	18 55	18 58	19 02
27	19 00	19 03	19 05	19 08	19 09	19 11	19 13	19 16	19 17	19 18	19 19	19 21	19 22
28	19 49	19 48	19 47	19 46	19 46	19 45	19 44	19 43	19 43	19 42	19 42	19 41	19 41
29	20 37	20 33	20 29	20 24	20 21	20 18	20 15	20 10	20 08	20 06	20 04	20 01	19 59
Mar. 1	21 23	21 16	21 09	21 01	20 57	20 52	20 46	20 38	20 35	20 31	20 27	20 23	20 18
2	22 09	22 00	21 51	21 39	21 33	21 26	21 18	21 07	21 03	20 58	20 52	20 46	20 39
3	22 56	22 45	22 33	22 19	22 11	22 03	21 52	21 40	21 34	21 27	21 20	21 12	21 03
4	23 42	23 30	23 16	23 01	22 52	22 42	22 30	22 15	22 08	22 01	21 53	21 43	21 32
5	.. ..	.. ..	.. ..	23 45	23 35	23 24	23 11	22 56	22 48	22 40	22 31	22 21	22 08
6	0 29	0 16	0 01	.. ..	.. ..	.. ..	23 57	23 41	23 33	23 25	23 16	23 05	22 53
7	1 17	1 03	0 48	0 31	0 22	0 10	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 57	23 45
8	2 04	1 51	1 37	1 20	1 11	1 00	0 47	0 32	0 25	0 16	0 07	.. ..	.. ..
9	2 52	2 40	2 27	2 12	2 03	1 54	1 42	1 28	1 21	1 14	1 06	0 56	0 46
10	3 40	3 29	3 18	3 06	2 58	2 50	2 40	2 28	2 23	2 16	2 10	2 02	1 53
11	4 28	4 20	4 11	4 01	3 56	3 49	3 41	3 32	3 28	3 23	3 18	3 12	3 06
12	5 16	5 10	5 05	4 58	4 54	4 50	4 45	4 39	4 36	4 33	4 30	4 26	4 22
13	6 04	6 02	5 59	5 57	5 55	5 53	5 51	5 48	5 47	5 46	5 44	5 43	5 41
14	6 53	6 54	6 55	6 56	6 57	6 57	6 58	6 59	7 00	7 00	7 00	7 01	7 02
15	7 44	7 48	7 52	7 57	8 00	8 03	8 07	8 12	8 14	8 16	8 18	8 21	8 24
16	8 36	8 43	8 50	8 59	9 04	9 10	9 17	9 25	9 28	9 33	9 37	9 42	9 48
17	9 29	9 39	9 50	10 02	10 09	10 17	10 26	10 37	10 43	10 49	10 55	11 02	11 10
18	10 25	10 37	10 50	11 05	11 13	11 23	11 34	11 48	11 55	12 02	12 10	12 19	12 29
19	11 22	11 35	11 50	12 06	12 16	12 27	12 39	12 55	13 02	13 10	13 19	13 30	13 41
20	12 20	12 34	12 48	13 05	13 15	13 26	13 39	13 55	14 03	14 11	14 20	14 31	14 43
21	13 17	13 31	13 45	14 01	14 10	14 20	14 33	14 48	14 55	15 03	15 11	15 21	15 32
22	14 14	14 25	14 38	14 52	15 00	15 09	15 20	15 33	15 39	15 46	15 53	16 01	16 11
23	15 08	15 18	15 28	15 39	15 45	15 53	16 01	16 12	16 16	16 22	16 27	16 34	16 41
24	16 01	16 07	16 14	16 22	16 27	16 32	16 38	16 45	16 48	16 52	16 56	17 00	17 05
25	16 51	16 55	16 59	17 03	17 05	17 08	17 12	17 15	17 17	17 19	17 21	17 23	17 26
26	17 40	17 40	17 41	17 42	17 42	17 42	17 43	17 43	17 43	17 44	17 44	17 44	17 45
27	18 27	18 25	18 22	18 19	18 17	18 15	18 13	18 10	18 09	18 08	18 06	18 04	18 02
28	19 14	19 09	19 03	18 57	18 53	18 49	18 44	18 38	18 35	18 32	18 29	18 25	18 21
29	20 01	19 53	19 44	19 35	19 29	19 23	19 15	19 06	19 02	18 58	18 53	18 47	18 41
30	20 48	20 38	20 27	20 14	20 07	19 58	19 49	19 37	19 32	19 26	19 20	19 12	19 04
31	21 35	21 23	21 10	20 55	20 47	20 37	20 26	20 12	20 05	19 58	19 50	19 42	19 31
Apr. 1	22 22	22 09	21 54	21 38	21 29	21 18	21 06	20 50	20 43	20 35	20 26	20 16	20 05
2	23 09	22 55	22 41	22 24	22 14	22 03	21 50	21 34	21 26	21 18	21 08	20 58	20 45

384951 O - 58 - 28

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date		0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr.	1	9 59	10 12	10 25	10 41	10 50	11 01	11 13	11 28	11 35	11 43	11 51	12 01	12 12
	2	10 46	11 00	11 14	11 31	11 41	11 52	12 05	12 21	12 28	12 37	12 46	12 56	13 09
	3	11 34	11 47	12 02	12 19	12 29	12 40	12 53	13 09	13 17	13 25	13 34	13 45	13 57
	4	12 21	12 34	12 48	13 04	13 14	13 24	13 37	13 52	13 59	14 07	14 16	14 26	14 38
	5	13 08	13 20	13 33	13 48	13 56	14 06	14 17	14 31	14 37	14 44	14 52	15 01	15 11
	6	13 56	14 06	14 17	14 29	14 36	14 44	14 54	15 05	15 10	15 16	15 23	15 30	15 38
	7	14 43	14 51	14 59	15 09	15 14	15 21	15 28	15 37	15 41	15 45	15 50	15 55	16 01
	8	15 31	15 36	15 41	15 48	15 51	15 55	16 00	16 06	16 08	16 11	16 14	16 18	16 22
	9	16 19	16 21	16 24	16 26	16 28	16 29	16 31	16 34	16 35	16 36	16 37	16 39	16 41
	10	17 09	17 08	17 07	17 05	17 05	17 04	17 03	17 02	17 02	17 01	17 01	17 00	16 59
	11	18 00	17 56	17 51	17 46	17 43	17 40	17 36	17 32	17 30	17 27	17 25	17 22	17 19
	12	18 53	18 46	18 38	18 29	18 24	18 18	18 12	18 04	18 00	17 56	17 52	17 47	17 41
	13	19 49	19 39	19 28	19 16	19 09	19 01	18 51	18 40	18 35	18 29	18 23	18 16	18 08
	14	20 47	20 35	20 22	20 07	19 58	19 48	19 37	19 23	19 16	19 09	19 01	18 52	18 42
	15	21 46	21 32	21 18	21 01	20 52	20 41	20 28	20 12	20 05	19 57	19 48	19 38	19 26
	16	22 45	22 31	22 16	21 59	21 50	21 38	21 25	21 09	21 02	20 53	20 44	20 33	20 21
	17	23 43	23 30	23 16	23 00	22 51	22 40	22 28	22 13	22 06	21 58	21 49	21 39	21 27
	18	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 53	23 44	23 33	23 20	23 14	23 08	23 00	22 52	22 42
	19	0 39	0 27	0 15	0 01	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
	20	1 32	1 23	1 14	1 03	0 56	0 49	0 41	0 30	0 26	0 20	0 15	0 08	0 01
	21	2 23	2 17	2 11	2 03	1 59	1 54	1 48	1 41	1 38	1 34	1 30	1 26	1 21
	22	3 12	3 09	3 06	3 02	3 00	2 57	2 54	2 51	2 49	2 47	2 45	2 43	2 41
	23	4 00	4 00	4 00	3 59	3 59	3 59	3 59	3 59	3 59	3 59	3 59	3 59	3 59
	24	4 47	4 49	4 53	4 56	4 58	5 00	5 03	5 07	5 08	5 10	5 12	5 14	5 16
	25	5 33	5 39	5 45	5 52	5 56	6 01	6 06	6 13	6 16	6 19	6 23	6 27	6 31
	26	6 19	6 27	6 36	6 47	6 53	6 59	7 07	7 17	7 21	7 26	7 32	7 38	7 45
	27	7 06	7 16	7 27	7 41	7 48	7 57	8 07	8 19	8 25	8 31	8 38	8 46	8 55
	28	7 53	8 05	8 18	8 33	8 42	8 52	9 04	9 18	9 25	9 32	9 41	9 50	10 01
	29	8 40	8 53	9 08	9 24	9 34	9 45	9 58	10 13	10 21	10 29	10 38	10 49	11 01
	30	9 27	9 41	9 56	10 13	10 23	10 34	10 48	11 04	11 12	11 20	11 29	11 40	11 53
May	1	10 15	10 28	10 43	10 59	11 09	11 20	11 33	11 49	11 56	12 05	12 14	12 24	12 36
	2	11 02	11 14	11 28	11 43	11 52	12 02	12 14	12 29	12 36	12 43	12 52	13 01	13 12
	3	11 48	11 59	12 11	12 25	12 33	12 42	12 52	13 04	13 10	13 17	13 24	13 32	13 41
	4	12 35	12 44	12 53	13 04	13 11	13 18	13 26	13 36	13 41	13 46	13 52	13 58	14 05
	5	13 21	13 28	13 35	13 43	13 47	13 52	13 58	14 06	14 09	14 13	14 17	14 21	14 26
	6	14 08	14 12	14 16	14 20	14 23	14 26	14 29	14 33	14 35	14 37	14 39	14 42	14 45
	7	14 56	14 57	14 58	14 58	14 59	14 59	15 00	15 01	15 01	15 01	15 02	15 02	15 03
	8	15 46	15 44	15 41	15 38	15 36	15 34	15 32	15 29	15 28	15 26	15 25	15 23	15 21
	9	16 39	16 33	16 26	16 19	16 15	16 11	16 06	15 59	15 57	15 54	15 50	15 46	15 42
	10	17 34	17 25	17 15	17 05	16 59	16 52	16 43	16 34	16 29	16 25	16 19	16 13	16 06
	11	18 32	18 20	18 08	17 54	17 46	17 37	17 27	17 14	17 08	17 02	16 54	16 46	16 37
	12	19 32	19 19	19 05	18 49	18 39	18 29	18 16	18 01	17 54	17 46	17 38	17 28	17 16
	13	20 34	20 20	20 05	19 48	19 38	19 26	19 13	18 57	18 49	18 41	18 31	18 21	18 08
	14	21 34	21 21	21 06	20 50	20 40	20 29	20 16	20 00	19 53	19 45	19 35	19 25	19 13
	15	22 33	22 21	22 08	21 53	21 44	21 34	21 23	21 09	21 02	20 55	20 47	20 38	20 27
	16	23 29	23 19	23 08	22 56	22 49	22 41	22 31	22 20	22 15	22 09	22 02	21 55	21 47
	17	.. ..	.. ..	.. ..	23 57	23 52	23 46	23 40	23 32	23 28	23 24	23 19	23 14	23 08
	18	0 21	0 14	0 06	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr. 1	22 22	22 09	21 54	21 38	21 29	21 18	21 06	20 50	20 43	20 35	20 26	20 16	20 05
2	23 09	22 55	22 41	22 24	22 14	22 03	21 50	21 34	21 26	21 18	21 08	20 58	20 45
3	23 56	23 43	23 28	23 12	23 02	22 51	22 38	22 22	22 15	22 06	21 57	21 46	21 34
4	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 53	23 42	23 30	23 15	23 08	23 01	22 52	22 42	22 31
5	0 44	0 31	0 17	0 02	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 53	23 44	23 35
6	1 31	1 20	1 08	0 54	0 46	0 37	0 26	0 13	0 07	0 00	. . . .	. . . .	. . . .
7	2 18	2 09	1 59	1 48	1 42	1 34	1 25	1 15	1 10	1 05	0 59	0 52	0 44
8	3 06	2 59	2 52	2 44	2 39	2 34	2 28	2 20	2 16	2 13	2 08	2 04	1 58
9	3 54	3 50	3 46	3 41	3 39	3 36	3 32	3 28	3 26	3 24	3 21	3 19	3 16
10	4 42	4 42	4 41	4 40	4 40	4 40	4 39	4 38	4 38	4 37	4 37	4 37	4 36
11	5 33	5 36	5 38	5 42	5 43	5 46	5 48	5 51	5 52	5 54	5 55	5 57	5 59
12	6 25	6 31	6 37	6 45	6 49	6 54	6 59	7 06	7 09	7 12	7 16	7 20	7 24
13	7 20	7 29	7 38	7 49	7 55	8 02	8 11	8 21	8 26	8 31	8 36	8 43	8 50
14	8 16	8 28	8 40	8 54	9 02	9 11	9 22	9 35	9 41	9 48	9 55	10 04	10 14
15	9 15	9 28	9 42	9 58	10 08	10 18	10 31	10 46	10 53	11 01	11 10	11 20	11 31
16	10 14	10 28	10 43	11 00	11 10	11 21	11 34	11 50	11 58	12 06	12 15	12 26	12 38
17	11 13	11 26	11 41	11 57	12 07	12 18	12 31	12 46	12 53	13 01	13 10	13 21	13 32
18	12 10	12 22	12 35	12 50	12 59	13 08	13 20	13 34	13 40	13 47	13 55	14 04	14 14
19	13 05	13 15	13 26	13 38	13 45	13 53	14 03	14 14	14 19	14 25	14 31	14 38	14 46
20	13 57	14 05	14 13	14 22	14 27	14 33	14 40	14 48	14 52	14 56	15 01	15 06	15 11
21	14 47	14 52	14 57	15 02	15 06	15 09	15 13	15 18	15 21	15 23	15 26	15 29	15 32
22	15 35	15 37	15 39	15 41	15 42	15 43	15 45	15 46	15 47	15 48	15 49	15 50	15 51
23	16 22	16 21	16 19	16 18	16 17	16 16	16 14	16 13	16 12	16 11	16 10	16 10	16 09
24	17 09	17 04	17 00	16 54	16 51	16 48	16 44	16 39	16 37	16 35	16 32	16 29	16 26
25	17 55	17 48	17 40	17 32	17 27	17 21	17 15	17 07	17 03	16 59	16 55	16 50	16 45
26	18 41	18 32	18 22	18 10	18 04	17 56	17 47	17 37	17 32	17 26	17 20	17 14	17 06
27	19 28	19 17	19 04	18 51	18 42	18 33	18 22	18 09	18 03	17 57	17 49	17 41	17 31
28	20 15	20 02	19 49	19 33	19 24	19 13	19 01	18 46	18 39	18 31	18 23	18 13	18 02
29	21 03	20 49	20 34	20 18	20 08	19 57	19 43	19 28	19 20	19 12	19 02	18 52	18 40
30	21 50	21 36	21 21	21 05	20 55	20 43	20 30	20 14	20 06	19 58	19 48	19 37	19 25
May 1	22 37	22 24	22 10	21 54	21 44	21 33	21 21	21 05	20 58	20 50	20 41	20 30	20 18
2	23 24	23 12	22 59	22 45	22 36	22 26	22 15	22 01	21 54	21 47	21 39	21 30	21 19
3	. . . .	. . . .	23 50	23 37	23 30	23 22	23 12	23 00	22 55	22 49	22 42	22 34	22 26
4	0 11	0 00	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 58	23 54	23 48	23 43	23 36
5	0 57	0 49	0 41	0 31	0 25	0 19	0 11	0 02	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
6	1 44	1 38	1 33	1 27	1 23	1 19	1 14	1 08	1 05	1 02	0 59	0 55	0 51
7	2 31	2 29	2 26	2 24	2 22	2 20	2 18	2 16	2 15	2 13	2 12	2 10	2 09
8	3 20	3 21	3 22	3 23	3 24	3 25	3 25	3 26	3 27	3 27	3 28	3 29	3 29
9	4 11	4 15	4 20	4 25	4 28	4 31	4 35	4 40	4 42	4 44	4 47	4 50	4 53
10	5 04	5 12	5 20	5 29	5 34	5 40	5 47	5 56	6 00	6 04	6 09	6 14	6 20
11	6 01	6 11	6 22	6 35	6 42	6 51	7 00	7 12	7 18	7 24	7 31	7 38	7 47
12	7 00	7 13	7 26	7 42	7 51	8 01	8 13	8 27	8 34	8 41	8 50	8 59	9 10
13	8 01	8 15	8 30	8 47	8 57	9 08	9 21	9 37	9 45	9 53	10 02	10 13	10 25
14	9 03	9 17	9 31	9 49	9 58	10 10	10 23	10 39	10 46	10 55	11 04	11 15	11 27
15	10 03	10 16	10 29	10 45	10 54	11 05	11 17	11 31	11 38	11 46	11 54	12 04	12 15
16	11 00	11 11	11 23	11 36	11 44	11 53	12 03	12 15	12 21	12 27	12 34	12 42	12 51
17	11 54	12 03	12 12	12 22	12 28	12 35	12 43	12 52	12 56	13 01	13 06	13 12	13 18
18	12 45	12 51	12 57	13 04	13 08	13 12	13 17	13 24	13 26	13 29	13 33	13 37	13 41

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
May 17	. . . .	. . . .	. . . .	23 57	23 52	23 46	23 40	23 32	23 28	23 24	23 19	23 14	23 08
18	0 21	0 14	0 06	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
19	1 11	1 07	1 02	0 57	0 54	0 50	0 47	0 42	0 40	0 37	0 35	0 32	0 29
20	1 58	1 57	1 56	1 55	1 54	1 53	1 52	1 51	1 50	1 49	1 49	1 48	1 47
21	2 45	2 47	2 49	2 51	2 52	2 54	2 56	2 58	2 59	3 00	3 01	3 03	3 04
22	3 30	3 35	3 40	3 46	3 50	3 54	3 58	4 03	4 06	4 09	4 12	4 15	4 19
23	4 16	4 24	4 32	4 41	4 46	4 52	4 59	5 08	5 12	5 16	5 21	5 27	5 33
24	5 02	5 12	5 22	5 35	5 42	5 50	5 59	6 10	6 16	6 22	6 28	6 35	6 44
25	5 48	6 00	6 13	6 27	6 36	6 45	6 57	7 10	7 17	7 24	7 32	7 41	7 51
26	6 35	6 49	7 03	7 19	7 28	7 39	7 52	8 07	8 15	8 23	8 32	8 42	8 54
27	7 23	7 37	7 52	8 09	8 19	8 30	8 43	9 00	9 07	9 16	9 26	9 36	9 49
28	8 10	8 24	8 39	8 56	9 06	9 17	9 31	9 47	9 55	10 03	10 13	10 23	10 36
29	8 57	9 11	9 25	9 41	9 50	10 01	10 14	10 29	10 36	10 44	10 53	11 03	11 14
30	9 44	9 56	10 09	10 23	10 32	10 41	10 52	11 06	11 12	11 19	11 27	11 36	11 46
31	10 30	10 40	10 51	11 03	11 10	11 18	11 27	11 39	11 44	11 50	11 56	12 03	12 11
June 1	11 16	11 24	11 32	11 41	11 46	11 53	12 00	12 08	12 12	12 16	12 21	12 27	12 32
2	12 01	12 06	12 12	12 18	12 21	12 25	12 30	12 36	12 38	12 41	12 44	12 47	12 51
3	12 48	12 50	12 52	12 55	12 56	12 58	13 00	13 02	13 03	13 04	13 06	13 07	13 09
4	13 35	13 34	13 33	13 32	13 31	13 31	13 30	13 29	13 28	13 28	13 27	13 27	13 26
5	14 25	14 21	14 16	14 11	14 08	14 05	14 01	13 57	13 55	13 53	13 50	13 48	13 45
6	15 17	15 10	15 02	14 54	14 49	14 43	14 36	14 28	14 25	14 21	14 16	14 12	14 06
7	16 13	16 03	15 52	15 40	15 33	15 25	15 16	15 05	14 59	14 54	14 47	14 40	14 32
8	17 13	17 00	16 47	16 32	16 23	16 13	16 02	15 48	15 41	15 34	15 26	15 17	15 07
9	18 15	18 01	17 46	17 29	17 19	17 08	16 55	16 39	16 32	16 24	16 14	16 04	15 52
10	19 18	19 04	18 49	18 31	18 21	18 10	17 57	17 40	17 33	17 24	17 14	17 04	16 51
11	20 20	20 06	19 53	19 36	19 27	19 17	19 04	18 49	18 42	18 34	18 25	18 15	18 03
12	21 19	21 08	20 56	20 42	20 34	20 25	20 15	20 02	19 56	19 49	19 42	19 34	19 24
13	22 15	22 06	21 57	21 47	21 41	21 34	21 26	21 16	21 12	21 07	21 02	20 55	20 49
14	23 07	23 01	22 55	22 49	22 45	22 41	22 35	22 29	22 27	22 23	22 20	22 16	22 12
15	23 56	23 54	23 51	23 49	23 47	23 45	23 43	23 40	23 39	23 38	23 37	23 35	23 33
16	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
17	0 43	0 44	0 45	0 46	0 47	0 47	0 48	0 49	0 50	0 50	0 51	0 51	0 52
18	1 29	1 33	1 37	1 42	1 45	1 48	1 51	1 56	1 58	2 00	2 02	2 05	2 08
19	2 15	2 21	2 29	2 37	2 41	2 47	2 53	3 00	3 04	3 08	3 12	3 17	3 22
20	3 00	3 09	3 19	3 30	3 37	3 44	3 53	4 03	4 08	4 13	4 19	4 26	4 34
21	3 46	3 57	4 09	4 23	4 31	4 40	4 51	5 04	5 10	5 17	5 24	5 33	5 42
22	4 33	4 46	4 59	5 15	5 24	5 35	5 47	6 02	6 09	6 17	6 25	6 35	6 47
23	5 20	5 34	5 48	6 05	6 15	6 26	6 40	6 56	7 03	7 12	7 21	7 32	7 44
24	6 07	6 21	6 36	6 54	7 04	7 15	7 29	7 45	7 53	8 01	8 11	8 22	8 35
25	6 55	7 08	7 23	7 39	7 49	8 00	8 13	8 29	8 36	8 45	8 54	9 04	9 16
26	7 42	7 54	8 08	8 23	8 32	8 42	8 54	9 08	9 15	9 22	9 30	9 40	9 50
27	8 28	8 39	8 50	9 03	9 11	9 20	9 30	9 42	9 48	9 54	10 01	10 09	10 17
28	9 13	9 22	9 31	9 42	9 48	9 55	10 03	10 13	10 17	10 22	10 27	10 33	10 40
29	9 59	10 05	10 11	10 19	10 23	10 28	10 34	10 40	10 44	10 47	10 51	10 55	11 00
30	10 44	10 47	10 51	10 55	10 57	11 00	11 03	11 07	11 08	11 10	11 12	11 15	11 17
July 1	11 30	11 30	11 30	11 31	11 31	11 32	11 32	11 32	11 33	11 33	11 33	11 34	11 34
2	12 17	12 14	12 11	12 08	12 06	12 04	12 02	11 59	11 58	11 56	11 55	11 53	11 51

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
May	17	11 54	12 03	12 12	12 22	12 28	12 35	12 43	12 52	12 56	13 01	13 06	13 12	13 18
	18	12 45	12 51	12 57	13 04	13 08	13 12	13 17	13 24	13 26	13 29	13 33	13 37	13 41
	19	13 34	13 37	13 39	13 43	13 44	13 47	13 49	13 52	13 53	13 54	13 56	13 58	13 59
	20	14 21	14 20	14 20	14 20	14 19	14 19	14 19	14 18	14 18	14 18	14 17	14 17	14 17
	21	15 07	15 03	15 00	14 56	14 53	14 51	14 48	14 44	14 42	14 41	14 39	14 36	14 34
	22	15 52	15 46	15 40	15 32	15 28	15 23	15 17	15 11	15 08	15 04	15 00	14 56	14 52
	23	16 38	16 29	16 20	16 10	16 03	15 57	15 48	15 39	15 35	15 30	15 24	15 18	15 11
	24	17 24	17 13	17 02	16 49	16 41	16 32	16 22	16 10	16 04	15 58	15 51	15 43	15 34
	25	18 11	17 59	17 45	17 30	17 21	17 11	16 59	16 45	16 38	16 31	16 22	16 13	16 02
	26	18 58	18 45	18 30	18 14	18 04	17 53	17 40	17 24	17 17	17 08	16 59	16 49	16 37
	27	19 46	19 32	19 17	19 00	18 50	18 38	18 25	18 08	18 01	17 52	17 43	17 32	17 19
	28	20 33	20 19	20 05	19 48	19 38	19 27	19 14	18 58	18 50	18 42	18 32	18 22	18 09
	29	21 20	21 07	20 54	20 38	20 29	20 19	20 07	19 52	19 45	19 37	19 28	19 19	19 07
	30	22 06	21 55	21 43	21 30	21 22	21 13	21 02	20 49	20 43	20 37	20 29	20 21	20 11
	31	22 52	22 43	22 34	22 22	22 16	22 09	22 00	21 50	21 45	21 40	21 34	21 27	21 20
June	1	23 38	23 31	23 24	23 16	23 12	23 06	23 00	22 53	22 50	22 46	22 42	22 37	22 32
	2	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 58	23 56	23 54	23 52	23 49	23 46
	3	0 23	0 20	0 16	0 11	0 09	0 06	0 02	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
	4	1 10	1 10	1 09	1 08	1 08	1 07	1 07	1 06	1 06	1 05	1 05	1 04	1 04
	5	1 59	2 01	2 04	2 07	2 09	2 11	2 13	2 16	2 17	2 19	2 20	2 22	2 24
	6	2 49	2 55	3 01	3 09	3 13	3 17	3 23	3 29	3 32	3 35	3 39	3 43	3 48
	7	3 44	3 52	4 02	4 13	4 19	4 26	4 34	4 44	4 49	4 54	5 00	5 06	5 14
	8	4 41	4 53	5 05	5 19	5 27	5 36	5 47	6 00	6 07	6 13	6 21	6 30	6 40
	9	5 42	5 55	6 09	6 26	6 35	6 46	6 59	7 14	7 22	7 30	7 39	7 49	8 01
	10	6 45	6 59	7 14	7 31	7 41	7 52	8 06	8 22	8 30	8 39	8 48	8 59	9 12
	11	7 47	8 01	8 16	8 32	8 42	8 53	9 06	9 21	9 29	9 37	9 46	9 56	10 08
	12	8 48	9 00	9 13	9 28	9 36	9 46	9 57	10 11	10 17	10 24	10 32	10 41	10 51
	13	9 46	9 56	10 06	10 18	10 25	10 32	10 41	10 52	10 57	11 02	11 08	11 15	11 23
	14	10 40	10 47	10 54	11 03	11 07	11 13	11 19	11 27	11 30	11 34	11 38	11 43	11 48
	15	11 31	11 35	11 39	11 43	11 46	11 49	11 53	11 57	11 59	12 01	12 03	12 05	12 08
	16	12 19	12 20	12 21	12 21	12 22	12 23	12 23	12 24	12 24	12 25	12 25	12 25	12 26
	17	13 06	13 03	13 01	12 58	12 57	12 55	12 53	12 50	12 49	12 48	12 46	12 45	12 43
	18	13 51	13 46	13 41	13 34	13 31	13 27	13 22	13 16	13 14	13 11	13 08	13 04	13 00
	19	14 37	14 29	14 21	14 11	14 06	13 59	13 52	13 43	13 39	13 35	13 30	13 25	13 19
	20	15 22	15 12	15 02	14 49	14 42	14 34	14 24	14 13	14 08	14 02	13 56	13 49	13 40
	21	16 09	15 57	15 44	15 29	15 21	15 11	15 00	14 46	14 40	14 33	14 25	14 16	14 06
	22	16 56	16 42	16 28	16 12	16 02	15 51	15 39	15 23	15 16	15 08	14 59	14 49	14 37
	23	17 43	17 29	17 14	16 57	16 47	16 35	16 22	16 06	15 58	15 49	15 40	15 29	15 17
	24	18 30	18 16	18 02	17 44	17 34	17 23	17 10	16 53	16 46	16 37	16 27	16 17	16 04
	25	19 17	19 04	18 50	18 34	18 25	18 14	18 01	17 46	17 38	17 30	17 21	17 11	16 59
	26	20 04	19 52	19 40	19 25	19 17	19 07	18 56	18 42	18 36	18 28	18 21	18 12	18 01
	27	20 50	20 40	20 30	20 17	20 10	20 02	19 53	19 42	19 36	19 30	19 24	19 17	19 08
	28	21 35	21 28	21 20	21 11	21 05	20 59	20 52	20 44	20 39	20 35	20 30	20 25	20 19
	29	22 20	22 15	22 10	22 04	22 01	21 57	21 52	21 47	21 44	21 42	21 39	21 35	21 31
	30	23 06	23 04	23 02	22 59	22 58	22 57	22 55	22 52	22 51	22 50	22 49	22 48	22 46
July	1	23 52	23 53	23 54	23 56	23 57	23 58	23 59	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
	2	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	0 00	0 00	0 01	0 02	0 02	0 03

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date	Lat. 0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July 1	11 30	11 30	11 30	11 31	11 31	11 32	11 32	11 32	11 33	11 33	11 33	11 34	11 34
2	12 17	12 14	12 11	12 08	12 06	12 04	12 02	11 59	11 58	11 56	11 55	11 53	11 51
3	13 06	13 01	12 54	12 47	12 43	12 39	12 34	12 28	12 25	12 22	12 18	12 14	12 10
4	13 59	13 50	13 41	13 30	13 24	13 17	13 09	13 00	12 56	12 51	12 45	12 40	12 33
5	14 55	14 44	14 32	14 18	14 10	14 01	13 51	13 38	13 32	13 26	13 19	13 11	13 01
6	15 54	15 41	15 27	15 11	15 02	14 51	14 39	14 24	14 17	14 09	14 00	13 51	13 39
7	16 57	16 42	16 27	16 10	16 00	15 49	15 35	15 19	15 12	15 03	14 53	14 43	14 30
8	18 00	17 46	17 31	17 14	17 04	16 53	16 40	16 24	16 16	16 08	15 59	15 48	15 36
9	19 01	18 49	18 36	18 21	18 12	18 02	17 50	17 36	17 30	17 22	17 14	17 05	16 54
10	20 01	19 51	19 40	19 28	19 21	19 13	19 03	18 52	18 47	18 41	18 34	18 27	18 19
11	20 56	20 49	20 42	20 33	20 28	20 23	20 16	20 08	20 05	20 01	19 56	19 51	19 46
12	21 49	21 45	21 41	21 36	21 34	21 31	21 27	21 23	21 21	21 19	21 17	21 14	21 11
13	22 38	22 38	22 37	22 37	22 36	22 36	22 35	22 35	22 35	22 34	22 34	22 34	22 33
14	23 26	23 29	23 31	23 35	23 36	23 38	23 41	23 44	23 45	23 47	23 48	23 50	23 52
15	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
16	0 12	0 18	0 24	0 31	0 35	0 39	0 44	0 50	0 53	0 57	1 00	1 04	1 08
17	0 58	1 06	1 15	1 25	1 31	1 38	1 45	1 55	1 59	2 04	2 09	2 15	2 22
18	1 44	1 55	2 06	2 19	2 26	2 35	2 45	2 56	3 02	3 08	3 15	3 23	3 32
19	2 31	2 43	2 56	3 11	3 19	3 30	3 41	3 55	4 02	4 10	4 18	4 27	4 38
20	3 17	3 31	3 45	4 02	4 11	4 22	4 35	4 51	4 58	5 07	5 16	5 26	5 38
21	4 05	4 18	4 33	4 50	5 01	5 12	5 25	5 42	5 50	5 58	6 08	6 19	6 31
22	4 52	5 06	5 21	5 37	5 47	5 58	6 12	6 28	6 35	6 44	6 53	7 04	7 16
23	5 39	5 52	6 06	6 22	6 31	6 42	6 54	7 09	7 16	7 23	7 32	7 42	7 53
24	6 26	6 37	6 50	7 04	7 12	7 21	7 32	7 45	7 51	7 58	8 05	8 13	8 23
25	7 12	7 22	7 32	7 43	7 50	7 57	8 06	8 17	8 21	8 27	8 33	8 39	8 47
26	7 58	8 05	8 12	8 21	8 26	8 31	8 38	8 45	8 49	8 53	8 57	9 02	9 07
27	8 43	8 47	8 52	8 57	9 00	9 04	9 08	9 12	9 15	9 17	9 20	9 22	9 26
28	9 28	9 30	9 31	9 33	9 34	9 35	9 36	9 38	9 39	9 40	9 40	9 41	9 43
29	10 14	10 13	10 11	10 09	10 08	10 07	10 05	10 04	10 03	10 02	10 02	10 01	9 59
30	11 02	10 57	10 52	10 47	10 44	10 40	10 36	10 31	10 29	10 26	10 24	10 21	10 17
31	11 52	11 44	11 36	11 27	11 22	11 16	11 09	11 01	10 57	10 53	10 49	10 44	10 38
Aug. 1	12 44	12 34	12 23	12 11	12 04	11 56	11 46	11 35	11 30	11 24	11 18	11 11	11 03
2	13 40	13 28	13 15	13 00	12 51	12 41	12 30	12 16	12 09	12 02	11 54	11 45	11 35
3	14 39	14 25	14 11	13 54	13 44	13 33	13 20	13 05	12 57	12 49	12 40	12 30	12 18
4	15 40	15 26	15 11	14 54	14 44	14 33	14 19	14 03	13 55	13 47	13 37	13 26	13 14
5	16 42	16 28	16 14	15 58	15 49	15 38	15 26	15 10	15 03	14 55	14 46	14 36	14 24
6	17 42	17 31	17 19	17 05	16 57	16 48	16 37	16 24	16 18	16 11	16 04	15 56	15 46
7	18 40	18 31	18 22	18 12	18 06	17 59	17 51	17 41	17 36	17 31	17 26	17 20	17 13
8	19 35	19 30	19 24	19 17	19 13	19 09	19 04	18 58	18 55	18 52	18 49	18 45	18 40
9	20 28	20 25	20 23	20 20	20 19	20 17	20 15	20 13	20 12	20 11	20 09	20 08	20 06
10	21 18	21 19	21 20	21 21	21 22	21 23	21 24	21 25	21 26	21 27	21 27	21 28	21 29
11	22 06	22 10	22 15	22 20	22 23	22 26	22 30	22 35	22 37	22 40	22 42	22 45	22 49
12	22 53	23 00	23 08	23 16	23 21	23 27	23 34	23 42	23 46	23 50	23 54	23 59	. . . .
13	23 40	23 49	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 05
14	. . . .	. . . .	0 00	0 11	0 18	0 26	0 35	0 46	0 51	0 56	1 03	1 10	1 18
15	0 26	0 38	0 50	1 04	1 13	1 22	1 33	1 46	1 53	2 00	2 07	2 16	2 26
16	1 13	1 26	1 40	1 56	2 05	2 16	2 28	2 44	2 51	2 59	3 07	3 18	3 29
17	2 01	2 14	2 29	2 46	2 56	3 07	3 20	3 36	3 44	3 53	4 02	4 13	4 25

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July	1	23 52	23 53	23 54	23 56	23 57	23 58	23 59	....	....	....	....	....	....
	2	....	....	....	....	....	....	....	0 00	0 00	0 01	0 02	0 02	0 03
	3	0 40	0 44	0 49	0 54	0 57	1 01	1 05	1 09	1 12	1 14	1 17	1 20	1 23
	4	1 31	1 38	1 46	1 55	2 00	2 06	2 13	2 21	2 25	2 29	2 34	2 39	2 45
	5	2 25	2 35	2 46	2 58	3 06	3 14	3 23	3 35	3 40	3 46	3 53	4 00	4 09
	6	3 23	3 35	3 48	4 04	4 12	4 22	4 34	4 49	4 55	5 03	5 11	5 21	5 31
	7	4 24	4 37	4 52	5 09	5 19	5 30	5 43	5 59	6 07	6 15	6 25	6 35	6 48
	8	5 26	5 41	5 55	6 13	6 23	6 34	6 47	7 04	7 11	7 20	7 29	7 40	7 52
	9	6 29	6 42	6 56	7 12	7 21	7 32	7 44	7 59	8 06	8 14	8 22	8 32	8 43
	10	7 30	7 41	7 53	8 06	8 14	8 23	8 33	8 46	8 51	8 58	9 05	9 13	9 22
	11	8 28	8 36	8 45	8 55	9 01	9 08	9 15	9 24	9 29	9 33	9 38	9 44	9 50
	12	9 22	9 27	9 33	9 39	9 43	9 47	9 52	9 58	10 00	10 03	10 06	10 10	10 14
	13	10 13	10 15	10 17	10 20	10 21	10 23	10 25	10 27	10 28	10 29	10 30	10 32	10 33
	14	11 01	11 00	10 59	10 58	10 57	10 56	10 55	10 54	10 54	10 53	10 52	10 52	10 51
	15	11 48	11 44	11 40	11 35	11 32	11 29	11 25	11 21	11 19	11 17	11 14	11 11	11 09
	16	12 34	12 28	12 20	12 12	12 07	12 02	11 56	11 48	11 45	11 41	11 37	11 32	11 27
	17	13 20	13 11	13 01	12 50	12 43	12 36	12 27	12 17	12 12	12 07	12 01	11 55	11 47
	18	14 06	13 55	13 43	13 29	13 21	13 12	13 02	12 49	12 43	12 36	12 29	12 21	12 11
	19	14 53	14 40	14 26	14 11	14 02	13 51	13 39	13 24	13 17	13 10	13 01	12 52	12 40
	20	15 40	15 26	15 12	14 55	14 45	14 34	14 21	14 05	13 57	13 49	13 39	13 29	13 16
	21	16 27	16 13	15 59	15 41	15 31	15 20	15 07	14 50	14 42	14 34	14 24	14 13	14 01
	22	17 15	17 01	16 47	16 30	16 21	16 10	15 57	15 41	15 33	15 25	15 16	15 05	14 53
	23	18 02	17 49	17 36	17 21	17 12	17 02	16 50	16 36	16 29	16 22	16 13	16 04	15 53
	24	18 48	18 38	18 26	18 13	18 06	17 57	17 47	17 35	17 29	17 23	17 16	17 08	16 59
	25	19 34	19 26	19 17	19 06	19 00	18 54	18 46	18 36	18 32	18 27	18 21	18 15	18 08
	26	20 19	20 14	20 07	20 00	19 56	19 51	19 46	19 39	19 36	19 33	19 29	19 25	19 20
	27	21 04	21 01	20 58	20 55	20 53	20 50	20 47	20 44	20 42	20 41	20 39	20 37	20 34
	28	21 50	21 50	21 50	21 50	21 50	21 50	21 50	21 50	21 50	21 50	21 50	21 50	21 50
	29	22 37	22 40	22 43	22 47	22 49	22 52	22 54	22 58	22 59	23 01	23 03	23 05	23 07
	30	23 25	23 31	23 38	23 45	23 50	23 55	....	....	....	....	....	....	....
	31	....	....	....	....	....	....	0 00	0 07	0 10	0 14	0 17	0 22	0 27
Aug.	1	0 16	0 25	0 35	0 46	0 52	0 59	1 08	1 18	1 22	1 28	1 33	1 40	1 47
	2	1 10	1 22	1 34	1 48	1 56	2 05	2 16	2 29	2 35	2 42	2 49	2 58	3 08
	3	2 08	2 21	2 35	2 51	3 00	3 11	3 24	3 39	3 46	3 54	4 03	4 13	4 25
	4	3 08	3 22	3 37	3 54	4 04	4 15	4 29	4 45	4 52	5 01	5 10	5 21	5 34
	5	4 09	4 23	4 38	4 54	5 04	5 15	5 28	5 44	5 51	5 59	6 08	6 19	6 31
	6	5 10	5 23	5 36	5 51	5 59	6 09	6 21	6 34	6 41	6 48	6 56	7 05	7 15
	7	6 10	6 20	6 31	6 43	6 49	6 57	7 06	7 17	7 22	7 28	7 34	7 41	7 49
	8	7 07	7 14	7 21	7 30	7 35	7 40	7 46	7 54	7 57	8 01	8 05	8 10	8 15
	9	8 00	8 04	8 08	8 13	8 15	8 18	8 22	8 26	8 28	8 30	8 32	8 34	8 37
	10	8 52	8 52	8 53	8 53	8 54	8 54	8 54	8 55	8 55	8 55	8 56	8 56	8 56
	11	9 41	9 38	9 35	9 32	9 30	9 28	9 26	9 23	9 21	9 20	9 18	9 16	9 14
	12	10 29	10 23	10 17	10 10	10 06	10 02	9 56	9 50	9 48	9 44	9 41	9 37	9 33
	13	11 15	11 07	10 58	10 48	10 43	10 36	10 28	10 19	10 15	10 10	10 05	9 59	9 53
	14	12 02	11 52	11 40	11 28	11 20	11 12	11 02	10 50	10 45	10 39	10 32	10 24	10 16
	15	12 49	12 37	12 24	12 09	12 00	11 50	11 39	11 25	11 18	11 11	11 03	10 54	10 43
	16	13 36	13 23	13 08	12 52	12 42	12 32	12 19	12 03	11 56	11 48	11 39	11 28	11 17
	17	14 23	14 10	13 55	13 38	13 28	13 16	13 03	12 47	12 39	12 31	12 21	12 10	11 58

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	-10°	-20°	-30°	-35°	-40°	-45°	-50°	-52°	-54°	-56°	-58°	-60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Aug.	16	1 13	1 26	1 40	1 56	2 05	2 16	2 28	2 44	2 51	2 59	3 07	3 18	3 29
	17	2 01	2 14	2 29	2 46	2 56	3 07	3 20	3 36	3 44	3 53	4 02	4 13	4 25
	18	2 48	3 02	3 17	3 34	3 43	3 55	4 08	4 24	4 32	4 40	4 50	5 01	5 13
	19	3 35	3 49	4 03	4 19	4 28	4 39	4 52	5 07	5 14	5 22	5 31	5 41	5 53
	20	4 22	4 34	4 47	5 02	5 10	5 20	5 31	5 45	5 51	5 58	6 06	6 15	6 25
	21	5 09	5 19	5 30	5 42	5 50	5 58	6 07	6 19	6 24	6 30	6 36	6 43	6 52
	22	5 55	6 03	6 11	6 21	6 27	6 33	6 40	6 49	6 53	6 57	7 02	7 08	7 14
	23	6 41	6 46	6 52	6 58	7 02	7 06	7 11	7 17	7 19	7 22	7 25	7 29	7 33
	24	7 27	7 29	7 32	7 35	7 36	7 38	7 40	7 43	7 44	7 46	7 47	7 49	7 50
	25	8 13	8 12	8 12	8 11	8 11	8 10	8 10	8 09	8 09	8 09	8 08	8 08	8 08
	26	9 00	8 56	8 52	8 48	8 46	8 43	8 40	8 36	8 34	8 32	8 30	8 28	8 25
	27	9 49	9 42	9 35	9 27	9 23	9 18	9 12	9 05	9 01	8 58	8 54	8 50	8 45
	28	10 40	10 30	10 21	10 09	10 03	9 56	9 47	9 37	9 32	9 27	9 21	9 15	9 08
	29	11 33	11 22	11 09	10 55	10 47	10 38	10 27	10 14	10 08	10 02	9 54	9 46	9 37
	30	12 29	12 16	12 02	11 46	11 37	11 26	11 14	10 59	10 52	10 44	10 35	10 25	10 14
	31	13 28	13 14	12 59	12 42	12 32	12 21	12 07	11 51	11 44	11 35	11 26	11 15	11 03
Sept.	1	14 27	14 13	13 59	13 42	13 33	13 22	13 09	12 53	12 45	12 37	12 28	12 17	12 05
	2	15 26	15 14	15 01	14 46	14 37	14 27	14 16	14 02	13 55	13 48	13 40	13 30	13 20
	3	16 24	16 14	16 04	15 51	15 44	15 36	15 27	15 15	15 10	15 04	14 58	14 51	14 42
	4	17 20	17 13	17 05	16 57	16 52	16 46	16 39	16 31	16 28	16 24	16 19	16 14	16 09
	5	18 14	18 10	18 06	18 01	17 58	17 55	17 52	17 47	17 45	17 43	17 41	17 38	17 35
	6	19 05	19 05	19 04	19 03	19 03	19 03	19 02	19 02	19 02	19 01	19 01	19 01	19 00
	7	19 55	19 58	20 01	20 04	20 06	20 08	20 11	20 14	20 15	20 17	20 19	20 21	20 23
	8	20 44	20 49	20 56	21 03	21 07	21 11	21 17	21 23	21 27	21 30	21 34	21 38	21 42
	9	21 32	21 40	21 49	22 00	22 06	22 13	22 21	22 30	22 35	22 40	22 45	22 52	22 59
	10	22 19	22 30	22 42	22 55	23 02	23 11	23 21	23 34	23 40	23 46	23 53	....	....
	11	23 07	23 19	23 33	23 48	23 57	....	....	....	....	....	....	0 01	0 10
	12	23 54	....	....	....	....	0 07	0 19	0 33	0 40	0 48	0 56	1 06	1 17
	13	....	0 08	0 22	0 39	0 49	1 00	1 13	1 29	1 36	1 44	1 54	2 04	2 16
	14	0 42	0 56	1 11	1 28	1 38	1 49	2 02	2 19	2 26	2 35	2 44	2 55	3 08
	15	1 29	1 43	1 57	2 14	2 24	2 35	2 48	3 03	3 11	3 19	3 28	3 39	3 51
	16	2 16	2 29	2 42	2 58	3 07	3 17	3 29	3 43	3 50	3 57	4 06	4 15	4 26
	17	3 03	3 14	3 26	3 39	3 47	3 56	4 06	4 18	4 24	4 30	4 37	4 45	4 54
	18	3 50	3 58	4 08	4 19	4 25	4 32	4 40	4 50	4 54	4 59	5 05	5 11	5 18
	19	4 36	4 42	4 49	4 56	5 01	5 06	5 12	5 19	5 22	5 25	5 29	5 33	5 38
	20	5 22	5 25	5 29	5 33	5 36	5 39	5 42	5 46	5 48	5 49	5 52	5 54	5 57
	21	6 09	6 09	6 10	6 10	6 11	6 11	6 12	6 12	6 12	6 13	6 13	6 14	6 14
	22	6 56	6 54	6 51	6 48	6 46	6 44	6 42	6 39	6 38	6 37	6 35	6 33	6 32
	23	7 45	7 40	7 34	7 27	7 23	7 19	7 14	7 08	7 05	7 02	6 59	6 55	6 51
	24	8 37	8 28	8 19	8 09	8 03	7 56	7 48	7 39	7 35	7 30	7 25	7 19	7 13
	25	9 30	9 19	9 07	8 54	8 46	8 37	8 27	8 15	8 09	8 03	7 56	7 48	7 40
	26	10 25	10 12	9 58	9 43	9 34	9 24	9 12	8 57	8 50	8 43	8 34	8 25	8 14
	27	11 22	11 08	10 53	10 37	10 27	10 16	10 02	9 47	9 39	9 31	9 21	9 11	8 59
	28	12 20	12 06	11 51	11 34	11 24	11 13	11 00	10 44	10 36	10 28	10 18	10 08	9 55
	29	13 18	13 05	12 51	12 35	12 26	12 16	12 04	11 49	11 42	11 34	11 25	11 15	11 04
	30	14 14	14 03	13 52	13 38	13 30	13 22	13 11	12 59	12 53	12 46	12 39	12 31	12 22
Oct.	1	15 09	15 01	14 52	14 42	14 36	14 29	14 21	14 12	14 08	14 03	13 57	13 51	13 45
	2	16 02	15 57	15 51	15 45	15 41	15 37	15 32	15 26	15 23	15 20	15 17	15 13	15 09

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Aug.	16	13 36	13 23	13 08	12 52	12 42	12 32	12 19	12 03	11 56	11 48	11 39	11 28	11 17
	17	14 23	14 10	13 55	13 38	13 28	13 16	13 03	12 47	12 39	12 31	12 21	12 10	11 58
	18	15 11	14 57	14 42	14 26	14 16	14 05	13 52	13 35	13 28	13 19	13 10	12 59	12 47
	19	15 58	15 45	15 31	15 16	15 07	14 56	14 44	14 29	14 22	14 14	14 06	13 56	13 44
	20	16 45	16 34	16 22	16 08	16 00	15 51	15 40	15 27	15 21	15 14	15 06	14 58	14 48
	21	17 31	17 22	17 12	17 01	16 54	16 47	16 38	16 28	16 23	16 17	16 11	16 05	15 57
	22	18 17	18 10	18 03	17 55	17 50	17 45	17 38	17 31	17 27	17 23	17 19	17 14	17 09
	23	19 03	18 59	18 55	18 50	18 47	18 44	18 40	18 36	18 34	18 31	18 29	18 26	18 23
	24	19 49	19 48	19 47	19 46	19 45	19 44	19 43	19 42	19 41	19 41	19 40	19 40	19 39
	25	20 35	20 37	20 40	20 42	20 44	20 45	20 47	20 50	20 51	20 52	20 53	20 54	20 56
	26	21 23	21 28	21 34	21 40	21 44	21 48	21 53	21 58	22 01	22 04	22 07	22 11	22 15
	27	22 13	22 21	22 29	22 39	22 45	22 51	22 59	23 08	23 12	23 17	23 22	23 28	23 34
	28	23 05	23 16	23 27	23 40	23 47	23 56	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
	29	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 06	0 18	0 24	0 30	0 37	0 45	0 54
	30	0 00	0 12	0 26	0 41	0 50	1 00	1 12	1 27	1 33	1 41	1 49	1 59	2 10
	31	0 57	1 11	1 25	1 42	1 52	2 03	2 16	2 32	2 40	2 48	2 57	3 08	3 20
Sept.	1	1 56	2 10	2 25	2 42	2 51	3 03	3 16	3 32	3 39	3 48	3 57	4 08	4 20
	2	2 55	3 08	3 22	3 38	3 47	3 57	4 10	4 24	4 31	4 39	4 47	4 57	5 08
	3	3 54	4 05	4 17	4 30	4 38	4 47	4 57	5 10	5 15	5 22	5 29	5 37	5 45
	4	4 51	5 00	5 09	5 19	5 25	5 31	5 39	5 48	5 53	5 57	6 02	6 08	6 15
	5	5 46	5 51	5 57	6 04	6 07	6 12	6 16	6 22	6 25	6 28	6 31	6 34	6 38
	6	6 38	6 41	6 43	6 45	6 47	6 49	6 50	6 53	6 54	6 55	6 56	6 57	6 59
	7	7 29	7 28	7 27	7 25	7 25	7 24	7 23	7 21	7 21	7 20	7 19	7 19	7 18
	8	8 18	8 14	8 09	8 04	8 01	7 58	7 54	7 50	7 47	7 45	7 43	7 40	7 36
	9	9 07	9 00	8 52	8 43	8 38	8 33	8 26	8 18	8 15	8 11	8 07	8 02	7 56
	10	9 55	9 45	9 35	9 23	9 16	9 09	9 00	8 49	8 44	8 39	8 33	8 26	8 18
	11	10 42	10 31	10 18	10 04	9 56	9 47	9 36	9 23	9 16	9 10	9 02	8 54	8 44
	12	11 30	11 17	11 03	10 47	10 38	10 27	10 15	10 00	9 53	9 45	9 37	9 27	9 15
	13	12 17	12 04	11 49	11 32	11 22	11 11	10 58	10 42	10 34	10 26	10 17	10 06	9 53
	14	13 05	12 51	12 36	12 19	12 09	11 58	11 45	11 29	11 21	11 13	11 03	10 52	10 40
	15	13 52	13 39	13 25	13 09	12 59	12 48	12 36	12 20	12 13	12 05	11 56	11 46	11 34
	16	14 39	14 27	14 14	14 00	13 51	13 42	13 30	13 16	13 10	13 03	12 55	12 46	12 35
	17	15 26	15 16	15 05	14 52	14 45	14 37	14 28	14 16	14 11	14 05	13 58	13 51	13 42
	18	16 12	16 04	15 56	15 46	15 41	15 35	15 27	15 19	15 14	15 10	15 05	14 59	14 53
	19	16 58	16 53	16 48	16 41	16 38	16 34	16 29	16 23	16 21	16 18	16 15	16 11	16 07
	20	17 44	17 42	17 40	17 38	17 36	17 34	17 32	17 30	17 29	17 28	17 26	17 25	17 23
	21	18 31	18 32	18 33	18 35	18 35	18 36	18 37	18 38	18 39	18 39	18 40	18 41	18 41
	22	19 20	19 24	19 28	19 33	19 36	19 40	19 43	19 48	19 50	19 52	19 55	19 58	20 01
	23	20 10	20 17	20 24	20 33	20 38	20 44	20 51	20 59	21 03	21 07	21 11	21 16	21 22
	24	21 02	21 11	21 22	21 34	21 41	21 49	21 58	22 10	22 15	22 21	22 27	22 34	22 42
	25	21 56	22 08	22 21	22 35	22 44	22 54	23 05	23 19	23 26	23 33	23 41	23 50	. . . .
	26	22 52	23 05	23 20	23 36	23 46	23 57	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 00
	27	23 50	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 10	0 25	0 33	0 41	0 50	1 00	1 12
	28	. . . .	0 04	0 18	0 35	0 45	0 57	1 10	1 26	1 34	1 42	1 52	2 02	2 15
	29	0 47	1 01	1 15	1 32	1 41	1 52	2 04	2 20	2 27	2 35	2 44	2 54	3 06
	30	1 45	1 57	2 09	2 24	2 32	2 42	2 53	3 06	3 12	3 19	3 27	3 35	3 45
Oct.	1	2 41	2 50	3 01	3 12	3 19	3 26	3 35	3 46	3 51	3 56	4 02	4 09	4 16
	2	3 35	3 41	3 49	3 57	4 02	4 07	4 13	4 20	4 24	4 27	4 31	4 36	4 41

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct.	1	15 09	15 01	14 52	14 42	14 36	14 29	14 21	14 12	14 08	14 03	13 57	13 51	13 45
	2	16 02	15 57	15 51	15 45	15 41	15 37	15 32	15 26	15 23	15 20	15 17	15 13	15 09
	3	16 54	16 52	16 49	16 47	16 46	16 44	16 42	16 40	16 39	16 38	16 36	16 35	16 34
	4	17 44	17 45	17 46	17 48	17 49	17 50	17 51	17 52	17 53	17 54	17 55	17 56	17 57
	5	18 33	18 37	18 42	18 47	18 51	18 54	18 58	19 03	19 06	19 08	19 11	19 14	19 18
	6	19 21	19 29	19 37	19 46	19 51	19 57	20 04	20 12	20 16	20 20	20 25	20 30	20 36
	7	20 10	20 20	20 30	20 42	20 49	20 57	21 07	21 18	21 23	21 29	21 36	21 43	21 51
	8	20 58	21 10	21 23	21 37	21 46	21 55	22 07	22 20	22 27	22 34	22 42	22 51	23 01
	9	21 47	22 00	22 14	22 30	22 39	22 50	23 03	23 18	23 26	23 34	23 43	23 53	. . . .
	10	22 35	22 48	23 03	23 20	23 30	23 42	23 55	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 05
	11	23 22	23 36	23 51	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 11	0 19	0 27	0 37	0 48	1 00
	12	. . . .	. . . .	. . . .	0 08	0 18	0 29	0 42	0 58	1 06	1 15	1 24	1 35	1 47
	13	0 09	0 23	0 37	0 53	1 02	1 13	1 25	1 40	1 47	1 55	2 04	2 14	2 25
	14	0 56	1 08	1 20	1 35	1 43	1 52	2 03	2 17	2 23	2 30	2 38	2 46	2 56
	15	1 42	1 52	2 03	2 15	2 21	2 29	2 38	2 49	2 55	3 00	3 06	3 13	3 21
	16	2 28	2 36	2 44	2 53	2 58	3 04	3 11	3 19	3 23	3 27	3 32	3 37	3 43
	17	3 14	3 19	3 24	3 30	3 33	3 37	3 41	3 46	3 49	3 52	3 54	3 58	4 01
	18	4 00	4 02	4 04	4 07	4 08	4 09	4 11	4 13	4 14	4 15	4 16	4 17	4 19
	19	4 48	4 47	4 46	4 44	4 43	4 42	4 41	4 40	4 39	4 39	4 38	4 37	4 36
	20	5 37	5 33	5 28	5 23	5 20	5 16	5 12	5 08	5 06	5 03	5 01	4 58	4 55
	21	6 29	6 21	6 13	6 04	5 59	5 53	5 47	5 38	5 35	5 31	5 26	5 21	5 16
	22	7 23	7 12	7 01	6 49	6 42	6 34	6 25	6 13	6 08	6 02	5 56	5 49	5 41
	23	8 19	8 06	7 53	7 38	7 29	7 19	7 08	6 54	6 47	6 40	6 32	6 23	6 13
	24	9 17	9 03	8 48	8 31	8 22	8 11	7 58	7 42	7 34	7 26	7 17	7 07	6 55
	25	10 15	10 01	9 46	9 29	9 19	9 07	8 54	8 38	8 30	8 21	8 12	8 01	7 48
	26	11 13	11 00	10 46	10 29	10 20	10 09	9 56	9 41	9 33	9 25	9 16	9 06	8 54
	27	12 10	11 58	11 46	11 31	11 23	11 14	11 03	10 49	10 43	10 36	10 28	10 19	10 09
	28	13 04	12 55	12 45	12 34	12 27	12 20	12 11	12 00	11 55	11 50	11 44	11 37	11 29
	29	13 57	13 51	13 44	13 36	13 31	13 26	13 20	13 13	13 09	13 06	13 02	12 57	12 52
	30	14 48	14 44	14 41	14 37	14 34	14 32	14 29	14 25	14 23	14 22	14 20	14 17	14 15
	31	15 37	15 37	15 37	15 36	15 37	15 36	15 36	15 36	15 36	15 36	15 36	15 36	15 36
Nov.	1	16 25	16 28	16 32	16 35	16 38	16 40	16 43	16 47	16 48	16 50	16 52	16 54	16 57
	2	17 13	17 19	17 26	17 33	17 38	17 43	17 49	17 55	17 59	18 02	18 06	18 11	18 16
	3	18 01	18 10	18 20	18 30	18 37	18 44	18 52	19 03	19 07	19 13	19 18	19 25	19 32
	4	18 50	19 01	19 13	19 26	19 34	19 43	19 54	20 07	20 13	20 20	20 27	20 35	20 45
	5	19 38	19 51	20 05	20 20	20 30	20 40	20 52	21 07	21 15	21 22	21 31	21 41	21 52
	6	20 27	20 41	20 55	21 12	21 22	21 33	21 47	22 03	22 11	22 19	22 29	22 40	22 52
	7	21 15	21 29	21 44	22 01	22 11	22 23	22 37	22 53	23 01	23 10	23 19	23 30	23 43
	8	22 03	22 16	22 31	22 48	22 57	23 08	23 21	23 37	23 45	23 53	. . . .	. . . .	. . . .
	9	22 49	23 02	23 15	23 31	23 39	23 50	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 02	0 13	0 25
	10	23 35	23 46	23 58	. . . .	. . . .	. . . .	0 02	0 16	0 23	0 30	0 38	0 48	0 58
	11	. . . .	. . . .	. . . .	0 11	0 19	0 27	0 38	0 50	0 55	1 02	1 09	1 16	1 25
	12	0 21	0 29	0 39	0 49	0 55	1 02	1 10	1 20	1 24	1 29	1 35	1 41	1 48
	13	1 06	1 12	1 19	1 26	1 30	1 35	1 41	1 48	1 51	1 54	1 58	2 02	2 07
	14	1 51	1 55	1 58	2 02	2 05	2 07	2 10	2 14	2 16	2 17	2 19	2 22	2 24
	15	2 37	2 38	2 38	2 38	2 39	2 39	2 39	2 40	2 40	2 40	2 40	2 41	2 41
	16	3 25	3 23	3 20	3 16	3 14	3 12	3 09	3 06	3 05	3 04	3 02	3 00	2 58
	17	4 16	4 10	4 03	3 56	3 52	3 47	3 42	3 35	3 32	3 29	3 26	3 22	3 17

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct. 1	2 41	2 50	3 01	3 12	3 19	3 26	3 35	3 46	3 51	3 56	4 02	4 09	4 16
2	3 35	3 41	3 49	3 57	4 02	4 07	4 13	4 20	4 24	4 27	4 31	4 36	4 41
3	4 27	4 31	4 35	4 39	4 41	4 44	4 48	4 51	4 53	4 55	4 57	4 59	5 02
4	5 18	5 18	5 19	5 19	5 19	5 19	5 20	5 20	5 20	5 20	5 21	5 21	5 21
5	6 07	6 04	6 01	5 58	5 56	5 54	5 51	5 48	5 47	5 45	5 43	5 42	5 39
6	6 56	6 50	6 44	6 37	6 33	6 28	6 23	6 16	6 14	6 10	6 07	6 03	5 58
7	7 45	7 36	7 27	7 17	7 11	7 04	6 56	6 46	6 42	6 37	6 32	6 26	6 19
8	8 33	8 22	8 11	7 58	7 50	7 41	7 31	7 19	7 13	7 07	7 00	6 52	6 44
9	9 21	9 09	8 55	8 40	8 31	8 21	8 09	7 55	7 48	7 41	7 33	7 23	7 12
10	10 10	9 56	9 42	9 25	9 15	9 04	8 51	8 35	8 28	8 20	8 11	8 00	7 48
11	10 58	10 44	10 29	10 12	10 02	9 50	9 37	9 21	9 13	9 04	8 55	8 44	8 31
12	11 45	11 31	11 17	11 00	10 50	10 39	10 26	10 10	10 03	9 54	9 45	9 34	9 22
13	12 32	12 19	12 06	11 50	11 42	11 31	11 19	11 04	10 58	10 50	10 41	10 32	10 21
14	13 18	13 07	12 56	12 42	12 34	12 26	12 15	12 02	11 57	11 50	11 43	11 34	11 25
15	14 04	13 55	13 46	13 35	13 29	13 22	13 14	13 04	12 59	12 54	12 48	12 42	12 34
16	14 50	14 44	14 37	14 29	14 25	14 20	14 14	14 07	14 04	14 00	13 56	13 52	13 47
17	15 36	15 33	15 29	15 25	15 23	15 20	15 17	15 13	15 11	15 09	15 07	15 05	15 02
18	16 23	16 23	16 22	16 22	16 22	16 22	16 21	16 21	16 21	16 20	16 20	16 20	16 20
19	17 11	17 14	17 17	17 21	17 23	17 25	17 28	17 31	17 32	17 34	17 36	17 38	17 40
20	18 02	18 08	18 14	18 21	18 26	18 31	18 36	18 43	18 46	18 49	18 53	18 57	19 02
21	18 54	19 03	19 13	19 24	19 30	19 37	19 46	19 56	20 00	20 06	20 11	20 18	20 25
22	19 49	20 00	20 13	20 27	20 35	20 44	20 55	21 08	21 14	21 21	21 29	21 37	21 47
23	20 46	20 59	21 13	21 30	21 39	21 50	22 02	22 18	22 25	22 33	22 42	22 52	23 04
24	21 44	21 58	22 13	22 31	22 41	22 52	23 05	23 22	23 29	23 38	23 48	23 58	. . . .
25	22 43	22 57	23 12	23 28	23 38	23 49	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 11
26	23 40	23 53	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 02	0 18	0 26	0 34	0 43	0 54	1 06
27	. . . .	. . . .	0 06	0 22	0 31	0 41	0 52	1 07	1 13	1 21	1 29	1 38	1 48
28	0 36	0 47	0 58	1 11	1 18	1 26	1 36	1 48	1 53	1 59	2 06	2 13	2 21
29	1 30	1 38	1 46	1 55	2 01	2 07	2 14	2 23	2 27	2 31	2 36	2 41	2 47
30	2 21	2 26	2 31	2 37	2 40	2 44	2 49	2 54	2 56	2 59	3 02	3 05	3 08
31	3 11	3 13	3 15	3 17	3 18	3 19	3 21	3 22	3 23	3 24	3 25	3 26	3 27
Nov. 1	4 00	3 58	3 57	3 55	3 54	3 53	3 51	3 49	3 49	3 48	3 47	3 46	3 45
2	4 48	4 44	4 39	4 33	4 30	4 26	4 22	4 17	4 15	4 12	4 09	4 06	4 03
3	5 36	5 29	5 21	5 12	5 06	5 00	4 54	4 45	4 42	4 37	4 33	4 28	4 22
4	6 24	6 14	6 04	5 52	5 45	5 37	5 27	5 16	5 11	5 06	4 59	4 52	4 44
5	7 13	7 01	6 48	6 34	6 25	6 15	6 04	5 50	5 44	5 37	5 29	5 21	5 11
6	8 02	7 48	7 34	7 18	7 08	6 57	6 45	6 29	6 22	6 14	6 05	5 55	5 43
7	8 50	8 36	8 21	8 04	7 54	7 42	7 29	7 12	7 05	6 56	6 46	6 35	6 23
8	9 38	9 24	9 09	8 52	8 42	8 30	8 17	8 00	7 53	7 44	7 34	7 23	7 11
9	10 25	10 12	9 58	9 42	9 32	9 21	9 09	8 53	8 46	8 38	8 29	8 18	8 06
10	11 12	11 00	10 47	10 33	10 24	10 14	10 03	9 49	9 43	9 36	9 28	9 19	9 08
11	11 57	11 47	11 37	11 25	11 18	11 09	11 00	10 49	10 43	10 37	10 31	10 24	10 15
12	12 42	12 35	12 27	12 17	12 12	12 06	11 59	11 50	11 46	11 42	11 37	11 32	11 25
13	13 27	13 23	13 17	13 11	13 08	13 04	13 00	12 54	12 52	12 49	12 46	12 42	12 38
14	14 13	14 11	14 09	14 07	14 06	14 04	14 02	14 00	13 59	13 58	13 57	13 55	13 54
15	15 00	15 01	15 03	15 04	15 05	15 06	15 07	15 09	15 09	15 10	15 11	15 11	15 12
16	15 49	15 53	15 58	16 04	16 07	16 10	16 15	16 19	16 22	16 24	16 27	16 30	16 34
17	16 41	16 48	16 56	17 06	17 11	17 17	17 24	17 33	17 37	17 41	17 46	17 51	17 57

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Nov. 16	3 25	3 23	3 20	3 16	3 14	3 12	3 09	3 06	3 05	3 04	3 02	3 00	2 58
17	4 16	4 10	4 03	3 56	3 52	3 47	3 42	3 35	3 32	3 29	3 26	3 22	3 17
18	5 09	5 00	4 50	4 40	4 33	4 26	4 18	4 08	4 04	3 59	3 53	3 47	3 40
19	6 05	5 54	5 41	5 27	5 19	5 10	4 59	4 47	4 41	4 34	4 27	4 18	4 09
20	7 04	6 51	6 37	6 20	6 11	6 00	5 47	5 32	5 25	5 17	5 08	4 58	4 47
21	8 05	7 51	7 35	7 18	7 08	6 56	6 43	6 26	6 19	6 10	6 00	5 49	5 37
22	9 05	8 51	8 37	8 19	8 10	7 58	7 45	7 29	7 21	7 13	7 03	6 52	6 40
23	10 04	9 52	9 39	9 23	9 14	9 04	8 52	8 38	8 31	8 23	8 15	8 05	7 54
24	11 01	10 51	10 40	10 27	10 20	10 11	10 02	9 50	9 44	9 38	9 32	9 24	9 15
25	11 55	11 47	11 39	11 30	11 25	11 18	11 11	11 03	10 59	10 55	10 50	10 45	10 39
26	12 46	12 41	12 36	12 31	12 28	12 24	12 20	12 15	12 13	12 11	12 08	12 05	12 02
27	13 35	13 33	13 32	13 31	13 30	13 29	13 28	13 27	13 26	13 25	13 25	13 24	13 23
28	14 22	14 24	14 26	14 29	14 30	14 32	14 34	14 36	14 37	14 38	14 40	14 41	14 43
29	15 09	15 14	15 20	15 26	15 30	15 34	15 38	15 44	15 47	15 50	15 53	15 57	16 01
30	15 56	16 04	16 13	16 22	16 28	16 34	16 42	16 51	16 55	17 00	17 05	17 11	17 17
Dec. 1	16 44	16 54	17 05	17 18	17 25	17 34	17 44	17 56	18 01	18 07	18 14	18 22	18 31
2	17 32	17 44	17 57	18 12	18 21	18 31	18 43	18 57	19 04	19 12	19 20	19 29	19 40
3	18 20	18 34	18 48	19 05	19 15	19 26	19 39	19 55	20 03	20 11	20 20	20 31	20 43
4	19 09	19 23	19 38	19 56	20 06	20 17	20 31	20 48	20 56	21 05	21 14	21 25	21 39
5	19 57	20 11	20 26	20 43	20 53	21 05	21 18	21 35	21 42	21 51	22 01	22 12	22 24
6	20 44	20 57	21 12	21 28	21 37	21 48	22 00	22 16	22 23	22 31	22 39	22 49	23 01
7	21 30	21 42	21 55	22 09	22 17	22 27	22 38	22 51	22 58	23 04	23 12	23 21	23 30
8	22 16	22 25	22 36	22 48	22 55	23 03	23 12	23 22	23 28	23 33	23 39	23 46	23 54
9	23 00	23 08	23 16	23 25	23 30	23 36	23 42	23 51	23 54	23 59	.. ..	.. ..	.. ..
10	23 45	23 49	23 54	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	0 03	0 08	0 14
11	.. ..	.. ..	.. ..	0 00	0 03	0 07	0 11	0 17	0 19	0 22	0 25	0 28	0 31
12	0 29	0 31	0 33	0 35	0 36	0 38	0 40	0 42	0 43	0 44	0 45	0 46	0 47
13	1 15	1 14	1 12	1 11	1 10	1 09	1 08	1 07	1 06	1 06	1 05	1 05	1 04
14	2 03	1 58	1 54	1 48	1 45	1 42	1 38	1 34	1 32	1 29	1 27	1 24	1 21
15	2 53	2 46	2 38	2 29	2 24	2 18	2 11	2 03	2 00	1 56	1 51	1 46	1 41
16	3 47	3 37	3 26	3 14	3 07	2 58	2 49	2 38	2 33	2 27	2 21	2 14	2 06
17	4 45	4 32	4 19	4 04	3 55	3 45	3 33	3 19	3 13	3 05	2 57	2 48	2 38
18	5 46	5 32	5 17	5 00	4 50	4 38	4 25	4 09	4 02	3 53	3 44	3 33	3 21
19	6 48	6 34	6 18	6 01	5 51	5 39	5 25	5 09	5 01	4 52	4 42	4 31	4 18
20	7 50	7 37	7 23	7 06	6 57	6 46	6 33	6 17	6 10	6 02	5 52	5 42	5 30
21	8 51	8 39	8 27	8 13	8 04	7 55	7 44	7 31	7 25	7 18	7 10	7 02	6 52
22	9 48	9 39	9 29	9 19	9 12	9 05	8 57	8 47	8 42	8 37	8 32	8 25	8 18
23	10 41	10 36	10 30	10 23	10 19	10 14	10 09	10 02	10 00	9 56	9 53	9 49	9 44
24	11 32	11 30	11 27	11 24	11 23	11 21	11 18	11 16	11 15	11 13	11 12	11 10	11 08
25	12 21	12 22	12 23	12 24	12 24	12 25	12 26	12 27	12 27	12 28	12 28	12 29	12 30
26	13 08	13 12	13 16	13 21	13 24	13 27	13 31	13 36	13 38	13 40	13 43	13 45	13 49
27	13 55	14 02	14 09	14 18	14 23	14 28	14 35	14 43	14 46	14 50	14 55	15 00	15 05
28	14 42	14 51	15 01	15 13	15 20	15 27	15 36	15 47	15 52	15 58	16 04	16 11	16 19
29	15 29	15 40	15 53	16 07	16 15	16 25	16 36	16 50	16 56	17 03	17 11	17 20	17 30
30	16 17	16 30	16 44	17 00	17 09	17 20	17 33	17 48	17 56	18 04	18 13	18 23	18 35
31	17 05	17 19	17 34	17 51	18 01	18 13	18 26	18 43	18 51	18 59	19 09	19 20	19 33
32	17 53	18 07	18 22	18 40	18 50	19 01	19 15	19 32	19 40	19 49	19 58	20 10	20 22

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Nov. 16	15 49	15 53	15 58	16 04	16 07	16 10	16 15	16 19	16 22	16 24	16 27	16 30	16 34
17	16 41	16 48	16 56	17 06	17 11	17 17	17 24	17 33	17 37	17 41	17 46	17 51	17 57
18	17 35	17 46	17 57	18 10	18 17	18 25	18 35	18 47	18 53	18 59	19 06	19 13	19 22
19	18 33	18 46	18 59	19 15	19 24	19 34	19 46	20 01	20 07	20 15	20 24	20 33	20 44
20	19 33	19 47	20 02	20 19	20 29	20 40	20 54	21 10	21 18	21 26	21 36	21 46	21 59
21	20 34	20 48	21 03	21 20	21 31	21 42	21 55	22 12	22 20	22 28	22 38	22 49	23 02
22	21 34	21 47	22 01	22 17	22 27	22 37	22 50	23 05	23 12	23 20	23 29	23 39	23 50
23	22 32	22 43	22 55	23 09	23 17	23 26	23 37	23 50	23 55	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
24	23 27	23 36	23 45	23 56	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	0 02	0 09	0 17	0 27
25	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	0 02	0 09	0 17	0 27	0 31	0 36	0 42	0 48	0 54
26	0 19	0 25	0 31	0 39	0 43	0 47	0 53	0 59	1 02	1 05	1 09	1 13	1 17
27	1 09	1 12	1 15	1 18	1 20	1 22	1 25	1 28	1 29	1 31	1 32	1 34	1 36
28	1 57	1 57	1 57	1 56	1 56	1 56	1 55	1 55	1 54	1 54	1 54	1 54	1 53
29	2 45	2 41	2 38	2 33	2 31	2 28	2 25	2 21	2 19	2 17	2 15	2 13	2 10
30	3 32	3 25	3 19	3 11	3 06	3 01	2 55	2 48	2 45	2 41	2 37	2 33	2 28
Dec. 1	4 19	4 10	4 00	3 49	3 43	3 36	3 27	3 17	3 13	3 08	3 02	2 56	2 48
2	5 07	4 56	4 44	4 30	4 22	4 13	4 02	3 49	3 43	3 37	3 30	3 22	3 12
3	5 55	5 42	5 28	5 13	5 03	4 53	4 41	4 26	4 19	4 11	4 02	3 53	3 42
4	6 44	6 30	6 15	5 58	5 48	5 36	5 23	5 07	4 59	4 50	4 41	4 30	4 18
5	7 32	7 18	7 03	6 45	6 35	6 23	6 10	5 53	5 45	5 36	5 26	5 15	5 02
6	8 20	8 06	7 51	7 34	7 25	7 13	7 00	6 44	6 36	6 28	6 18	6 07	5 55
7	9 07	8 54	8 40	8 25	8 16	8 06	7 53	7 39	7 32	7 24	7 15	7 06	6 54
8	9 52	9 41	9 30	9 16	9 09	9 00	8 49	8 37	8 31	8 24	8 17	8 09	8 00
9	10 37	10 28	10 19	10 08	10 02	9 55	9 47	9 37	9 32	9 27	9 22	9 15	9 08
10	11 22	11 15	11 09	11 01	10 57	10 52	10 46	10 39	10 36	10 32	10 28	10 24	10 19
11	12 06	12 02	11 59	11 55	11 52	11 50	11 47	11 43	11 41	11 39	11 37	11 34	11 32
12	12 51	12 50	12 50	12 50	12 49	12 49	12 49	12 48	12 48	12 48	12 47	12 47	12 47
13	13 37	13 40	13 43	13 46	13 48	13 51	13 53	13 56	13 57	13 59	14 01	14 03	14 05
14	14 26	14 32	14 38	14 46	14 50	14 55	15 00	15 07	15 10	15 13	15 17	15 21	15 26
15	15 18	15 27	15 37	15 48	15 54	16 01	16 09	16 20	16 24	16 29	16 35	16 42	16 49
16	16 14	16 26	16 38	16 52	17 00	17 09	17 20	17 34	17 40	17 47	17 54	18 03	18 13
17	17 13	17 27	17 41	17 58	18 07	18 18	18 31	18 47	18 54	19 02	19 11	19 22	19 34
18	18 15	18 29	18 45	19 02	19 12	19 24	19 38	19 54	20 02	20 11	20 21	20 32	20 45
19	19 18	19 32	19 47	20 04	20 14	20 25	20 38	20 54	21 02	21 10	21 20	21 30	21 43
20	20 19	20 32	20 45	21 00	21 09	21 19	21 31	21 45	21 51	21 59	22 07	22 16	22 26
21	21 18	21 28	21 39	21 51	21 58	22 06	22 16	22 27	22 32	22 38	22 44	22 51	22 59
22	22 13	22 21	22 28	22 37	22 42	22 48	22 54	23 02	23 06	23 10	23 14	23 19	23 24
23	23 06	23 10	23 14	23 19	23 22	23 25	23 28	23 33	23 35	23 37	23 39	23 42	23 45
24	23 56	23 56	23 57	23 58	23 59	23 59	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
25	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	0 00	0 01	0 01	0 01	0 02	0 02	0 03
26	0 44	0 41	0 39	0 36	0 34	0 32	0 30	0 27	0 26	0 25	0 23	0 21	0 20
27	1 31	1 25	1 19	1 13	1 09	1 05	1 00	0 54	0 51	0 48	0 45	0 41	0 37
28	2 17	2 09	2 00	1 51	1 45	1 38	1 31	1 22	1 18	1 13	1 08	1 02	0 56
29	3 04	2 54	2 43	2 30	2 22	2 14	2 04	1 52	1 47	1 41	1 34	1 27	1 18
30	3 52	3 39	3 26	3 11	3 02	2 52	2 41	2 26	2 20	2 12	2 04	1 55	1 45
31	4 40	4 26	4 11	3 55	3 45	3 34	3 21	3 05	2 57	2 49	2 40	2 29	2 17
32	5 28	5 14	4 58	4 41	4 31	4 19	4 05	3 49	3 41	3 32	3 22	3 11	2 58

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Aarhus, Denmark	Ole Römer Observatory	50	−0 40 47.3 b
Abastuman, Georgian S. S. R.	Astrophysical Obs. of Acad. of Sciences	1700	−2 51 18.08 b
Abbadia, France	Obs. of Paris Acad. of Sci., Hendaye	69	+0 07 00.1 c
Abinger, Surrey	Branch of Royal Greenwich Obs.	235	+0 01 32.77 c
Albany, New York	Dudley Observatory	70	+4 55 07.12 c
Algiers, Algeria	Algiers Observatory, at Bouzaréah	345	−0 12 08.53 c
Alma-Ata, Kazak S. S. R.	Mountain Obs. of Academy of Sciences	1450	−5 07 49.84
Amherst, Mass.	Amherst College Obs., since 1903	110	+4 50 05.93 a
Amsterdam, Netherlands	Tilanus Observatory	30	−0 19 38.81
Ann Arbor, Michigan	Observatory of University of Michigan	282	+5 34 55.27 c
Appleton, Wisconsin	Underwood Obs., Lawrence College	242	+5 53 35.92 a
Arcetri (Florence), Italy	Astrophysical Observatory	184	−0 45 01.30 a
Armagh, Northern Ireland	Armagh Observatory	64	+0 26 35.48 b
Ashkhabad, Turkmen S. S. R.	Astrophysical Lab. of Acad. of Sciences	234	−3 53 24.6 b
Asiago (Vicenza), Italy	Astrophysical Obs. of Padua Univ.	1045	−0 46 06.86 b
Athens, Greece	National Observatory	110	−1 34 52.06 c
Baguio City, Philippines	Manila Observatory	1507	−8 02 19.1
Bamberg, Germany	Remeis Observatory	288	−0 43 33.57 c
Barcelona, Spain	Fabra Observatory	415	−0 08 30.2
Basel-Binningen, Switzerland	Astron.-Meteorol. Inst., Univ. Basel	318	−0 30 20.02
Baton Rouge, Louisiana	Observatory of University of Louisiana	31	+6 04 42.96
Beirut, Lebanon	American University Observatory	38	−2 21 52.7 a
Belgrade, Yugoslavia	Observatory of Academy of Sciences	253	−1 22 03.20
Beloit, Wisconsin	Smith Observatory, Beloit College	—	+5 56 07.4
Berkeley, California	Leuschner Observatory, Univ. of Calif.	94	+8 09 02.91
Berlin, Germany	Wilhelm Foerster Institute	40	−0 53 42
Berlin-Babelsberg, Germany	Observatory of Academy of Sciences	82	−0 52 25.49 a
Berlin-Treptow, Germany	Archenhold Observatory	38	−0 53 54.2
Berne, Switzerland	Astronomical Institute of the Univ.	563	−0 29 42.88
Besançon, France	National Observatory	312	−0 23 57.42 c
Beverwijk, Netherlands	Observatory of B. J. Vastenholt	3	−0 18 35.30 b
Billingshurst, Sussex	Observatory of W. B. Caunter	61	+0 02 19.0 a
Blaca, Yugoslavia	Observatory of N. Milićević	223	−1 06 08.0
Blaricum, Netherlands	Observatory of L. J. de Lange	4	−0 20 59.5 b
Bloemfontein, South Africa	Boyden Station, at Mazelspoort	1387	−1 45 37.4 b
Bloomington, Indiana	Kirkwood Obs., University of Indiana	238	+5 46 05 c
Bogotá, Colombia	National Observatory	2640	+4 56 19.51
Bologna, Italy	University Observatory	84	−0 45 24.48
Bombay (Colaba), India	Government Observatory	14	−4 51 15.72 c
Bonn, Germany	University Observatory	62	−0 28 23.18
Bordeaux, France	Obs. of Univ. of Bordeaux, at Floirac	73	+0 02 06.60 c
Bosque Alegre, Argentina	Branch of National Observatory	1250	+4 18 11.2 b
Boston, Massachusetts	Boston University Obs., since 1947	32	+4 44 25.5 a
Brno, Czechoslovakia	Astro. Inst. of the Polytechnic School	277	−1 06 22.3
Brno, Czechoslovakia	Masaryk University Observatory	277	−1 06 23.9

a Equatorial refractor   b Equatorial reflector   c Transit or meridian circle   d Zenith telescope

−λ	Rcdn. of S. T.	Longitude	Latitude	ρ sin φ′	ρ cos φ′	tan φ′	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
0 40.8	− 6.70	− 10 11.8	+56 07 40	+0.82663	0.55864	+1.47970	−238	−353
2 51.3	−28.14	− 42 49.5	+41 45 18.2	+0.66264	0.74731	+0.88669	−319	−283
23 53.0	+ 1.15	+ 1 45.0	+43 22 52.2	+0.68332	0.72796	+0.93868	−311	−292
23 58.5	+ 0.25	+ 0 23.2	+51 11.1	+0.77555	0.62811	+1.23473	−268	−331
19 04.9	+48.48	+ 73 46.8	+42 39 12.8	+0.67406	0.73661	+0.91508	−314	−288
0 12.1	− 1.99	− 3 02.1	+36 48 04.8	+0.59577	0.80173	+0.74310	−342	−254
5 07.8	−50.57	− 76 57.5	+43 11 16.6	+0.68102	0.73043	+0.93236	−312	−291
19 09.9	+47.66	+ 72 31.5	+42 21 56.5	+0.67037	0.74000	+0.90590	−316	−286
0 19.6	− 3.23	− 4 54.7	+52 22 18.3	+0.78833	0.61183	+1.28849	−261	−336
18 25.1	+55.02	+ 83 43.8	+42 16 48.7	+0.66928	0.74102	+0.90319	−316	−286
18 06.4	+58.09	+ 88 24.0	+44 15 39.2	+0.69440	0.71737	+0.96798	−306	−296
0 45.0	− 7.40	− 11 15.3	+43 45 14.4	+0.68804	0.72350	+0.95099	−309	−294
23 33.4	+ 4.37	+ 6 38.9	+54 21 11.1	+0.80897	0.58409	+1.38500	−249	−345
3 53.4	−38.34	− 58 21.2	+37 57 24	+0.61173	0.78951	+0.77482	−337	−261
0 46.1	− 7.58	− 11 31.7	+45 51 44.7	+0.71420	0.69771	+1.02364	−298	−305
1 34.9	−15.58	− 23 43.0	+37 58 19.7	+0.61193	0.78933	+0.77526	−337	−261
8 02.3	−79.23	−120 34.8	+16 24 39	+0.28077	0.95974	+0.29254	−409	−120
0 43.6	− 7.16	− 10 53.4	+49 53 06.4	+0.76114	0.64562	+1.17893	−275	−325
0 08.5	− 1.40	− 2 07.6	+41 24 59.3	+0.65809	0.75108	+0.87620	−320	−281
0 30.3	− 4.98	− 7 35.0	+47 32 27.2	+0.73418	0.67634	+1.08552	−289	−313
17 55.3	+59.91	+ 91 10.7	+30 24 44.1	+0.50325	0.86315	+0.58304	−368	−215
2 21.9	−23.31	− 35 28.2	+33 54 22	+0.55467	0.83083	+0.66761	−354	−237
1 22.1	−13.48	− 20 30.8	+44 48 13.2	+0.70114	0.71074	+0.98649	−303	−299
18 03.9	+58.50	+ 89 01.9	+42 30 08.4	+0.67211	0.73838	+0.91025	−315	−287
15 51.0	+80.34	+122 15.7	+37 52 23.5	+0.61057	0.79039	+0.77250	−337	−260
0 53.7	− 8.82	− 13 25.5	+52 28 30	+0.78943	0.61040	+1.29330	−260	−337
0 52.4	− 8.61	− 13 06.4	+52 24 24.2	+0.78871	0.61135	+1.29011	−261	−336
0 53.9	− 8.86	− 13 28.6	+52 29 07	+0.78954	0.61026	+1.29378	−260	−337
0 29.7	− 4.88	− 7 25.7	+46 57 12.7	+0.72726	0.68388	+1.06343	−292	−310
0 24.0	− 3.94	− 5 59.4	+47 14 59.8	+0.73075	0.68007	+1.07452	−290	−312
0 18.6	− 3.05	− 4 38.8	+52 29 09.0	+0.78954	0.61025	+1.29380	−260	−337
23 57.7	+ 0.38	+ 0 34.7	+51 04 51.7	+0.77439	0.62951	+1.23015	−269	−330
1 06.1	−10.86	− 16 32.0	+43 17 32.3	+0.68221	0.72904	+0.93577	−311	−291
0 21.0	− 3.45	− 5 14.9	+52 16 14.8	+0.78725	0.61322	+1.28380	−262	−336
1 45.6	−17.35	− 26 24.3	−29 02 18	−0.48262	0.87518	−0.55145	−373	+206
18 13.9	+56.85	+ 86 31.3	+39 09 56	+0.62818	0.77640	+0.80910	−331	−268
19 03.7	+48.68	+ 74 04.9	+ 4 35 55.2	+0.07967	0.99722	+0.07989	−425	− 34
0 45.4	− 7.46	− 11 21.1	+44 29 52.4	+0.69733	0.71447	+0.97602	−305	−298
4 51.3	−47.85	− 72 48.9	+18 53 36.2	+0.32174	0.94646	+0.33995	−404	−137
0 28.4	− 4.66	− 7 05.8	+50 43 45.0	+0.77052	0.63427	+1.21481	−271	−329
23 57.9	+ 0.35	+ 0 31.6	+44 50 07	+0.70151	0.71033	+0.98758	−303	−299
19 41.8	+42.41	+ 64 32.8	−31 35 53	−0.52102	0.85270	−0.61102	−364	+222
19 15.6	+46.72	+ 71 06.4	+42 21 00.6	+0.67016	0.74018	+0.90540	−316	−286
1 06.4	−10.90	− 16 35.6	+49 12 24	+0.75347	0.65462	+1.15099	−279	−321
1 06.4	−10.91	− 16 36.0	+49 12 15.1	+0.75344	0.65465	+1.15089	−279	−321

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80$/distance, is known the parallax corrections are:

$\Delta\alpha = \frac{1}{15}\,\pi \times \rho \cos\phi' \sin h \sec\delta \qquad \Delta\delta = \pi \times \rho \cos\phi' \,(\tan\phi' \cos\delta - \cos h \sin\delta)$

where $h = \theta - \alpha$ and θ=sidereal time at 0^h+sidereal equivalent of U.T.−λ

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos\theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin\theta$, ΔZ to solar co-ordinates to eliminate parallax.

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Brooklyn, Indiana	Goethe Link Obs., University of Ind.	300	+ 5 45 34.86 b
Brunswick, Maine	Bowdoin College Observatory	25	+ 4 39 51.3 b
Bucharest, Romania	National Observatory	83	− 1 44 23.18
Budapest, Hungary	Konkoly Observatory	474	− 1 15 51.41 c
Buenos Aires, Argentina	Naval Observatory	6	+ 3 53 25.22 c
Bussum, Netherlands	Observatory of D. Schmidt	10	− 0 20 41.6
Cambridge, England	University Observatories	28	− 0 00 22.75 c
Cambridge, England	Observatory of W. H. Steavenson	27	− 0 00 22.77 b
Cambridge, Massachusetts	Harvard College Observatory	24	+ 4 44 31.05
Canberra, Australia	Commonwealth Obs., on Mount Stromlo	768	− 9 56 01.35 c
Cape of Good Hope, S. Africa	Royal Observatory	10	− 1 13 54.38 c
Cape of Good Hope, S. Africa	Obs. of Astro. Society of South Africa	102	− 1 13 36.8 a
Caracas, Venezuela	Cajigal Observatory	1042	+ 4 27 42.61
Carloforte, Sardinia	International Latitude Observatory	18	− 0 33 14.9 d
Carnoustie, Scotland	Observatory of W. B. Ogilvie	8	+ 0 10 48.26 a
Castel Gandolfo, Italy	Vatican Observatory	450	− 0 50 36.33
Catania, Sicily	Astrophysical Observatory	47	− 1 00 20.60
Charlottesville, Virginia	Leander McCormick Obs., Univ. of Va.	259	+ 5 14 05.33 a
Cincinnati, Ohio	Cincinnati Observatory	247	+ 5 37 41.40 a
Claremont, California	F. P. Brackett Obs., Pomona College	368	+ 7 50 50.68 c
Cleethorpes, Lincolnshire	Observatory of W. T. Gayfer	—	+ 0 00 11.0 b
Cleveland, Ohio	Warner and Swasey Observatory	247	+ 5 26 16.36 c
Coimbra, Portugal	University Observatory	99	+ 0 33 43.10 c
Columbia, South Carolina	Melton Memorial Obs., Univ. of S. C.	98	+ 5 24 06.20 a
Columbus, Ohio	McMillin Observatory, State University	233	+ 5 32 02.60 c
Copenhagen, Denmark	University Observatory	14	− 0 50 18.69 a
Copenhagen, Denmark	Urania Observatory	10	− 0 50 09.11 a
Copenhagen, Denmark	Observatory of P. Darnell	—	− 0 49 48.67
Copenhagen, Denmark	Observatory of V. Hegvad	—	− 0 50 01.4
Copenhagen, Denmark	Observatory of S. Kierulff	—	− 0 50 06.4
Copenhagen, Denmark	Observatory of N. P. Wieth-Knudsen	21	− 0 50 13.0
Cordoba, Argentina	National Observatory	434	+ 4 16 47.16
Cracow, Poland	University Observatory	221	− 1 19 50.3 a
Danzig, Danzig	Municipal Observatory	31	− 1 14 36.5
Decatur, Georgia	Bradley, Obs., Agnes Scott College	315	+ 5 37 10.60 b
Dehra Dun, India	Haig Obs., Trig. Survey of India	682	− 5 12 11.79
Delaware, Ohio	Perkins Obs., Ohio Wesleyan University	270	+ 5 32 13.33
Denver, Colorado	Chamberlin Obs., Univ. of Denver	1644	+ 6 59 47.72 a
Des Moines, Iowa	Drake University Municipal Obs.	291	+ 6 14 44.7 c
Driehuis-Velsen, Netherlands	Observatory of A. Mak	—	− 0 18 34.15 a
Dublin, Ireland	Dunsink Observatory	86	+ 0 25 21.1 c
Dunedin, New Zealand	Beverley-Begg Observatory	141	−11 21 58.05 b
Dunedin, New Zealand	Observatory of G. Couling	200	−11 21 59.3 a
Edinburgh, Scotland	Royal Observatory	146	+ 0 12 44.10 c
Evanston, Illinois	Dearborn Obs., Northwestern Univ.	175	+ 5 50 41.84 c

a Equatorial refractor b Equatorial reflector c Transit or meridian circle d Zenith telescope

−λ	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	ρ sin φ′	ρ cos φ′	tan φ′	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
18 14.4	+ 56.77	+ 86 23.7	+39 32 57.7	+0.63336	0.77217	+0.82023	−329	−270
19 20.1	+ 45.97	+ 69 57.8	+43 54 33.2	+0.68997	0.72161	+0.95616	−308	−294
1 44.4	− 17.15	− 26 05.8	+44 24 50	+0.69629	0.71549	+0.97316	−305	−297
1 15.9	− 12.46	− 18 57.9	+47 29 58.6	+0.73371	0.67688	+1.08396	−289	−313
20 06.6	+ 38.34	+ 58 21.3	−34 37 18.3	−0.56495	0.82382	−0.68577	−351	+241
0 20.7	− 3.40	− 5 10.4	+52 16 34.2	+0.78731	0.61315	+1.28405	−262	−336
0 00.4	− 0.06	− 0 05.7	+52 12 51.6	+0.78665	0.61400	+1.28119	−262	−336
0 00.4	− 0.06	− 0 05.7	+52 12 53.3	+0.78666	0.61400	+1.28121	−262	−336
19 15.5	+ 46.74	+ 71 07.8	+42 22 47.6	+0.67054	0.73983	+0.90635	−316	−286
9 56.0	− 97.91	−149 00.3	−35 19 16	−0.57499	0.81694	−0.70383	−349	+245
1 13.9	− 12.14	− 18 28.6	−33 56 02.5	−0.55507	0.83055	−0.66831	−354	+237
1 13.6	− 12.09	− 18 24.2	−33 56 05.1	−0.55509	0.83055	−0.66833	−354	+237
19 32.3	+ 43.98	+ 66 55.7	+10 30 24.3	+0.18118	0.98350	+0.18421	−420	− 77
0 33.2	− 5.46	− 8 18.7	+39 08 08.9	+0.62776	0.77670	+0.80825	−331	−268
23 49.2	+ 1.78	+ 2 42.1	+56 30 03.3	+0.83023	0.55322	+1.50073	−236	−354
0 50.6	− 8.31	− 12 39.1	+41 44 47.4	+0.66239	0.74726	+0.88642	−319	−283
1 00.3	− 9.91	− 15 05.1	+37 30 13.3	+0.60548	0.79431	+0.76227	−339	−258
18 45.9	+ 51.60	+ 78 31.3	+38 02 01.2	+0.61279	0.78869	+0.77697	−336	−261
18 22.3	+ 55.47	+ 84 25.3	+39 08 19.8	+0.62782	0.77669	+0.80833	−331	−268
16 09.2	+ 77.35	+117 42.7	+34 05 34.0	+0.55739	0.82905	+0.67232	−354	−238
23 59.8	+ 0.03	+ 0 02.7	+53 33 21.6	+0.80077	0.59533	+1.34508	−254	−342
18 33.7	+ 53.60	+ 81 34.1	+41 32 13.1	+0.65965	0.74967	+0.87992	−320	−281
23 26.3	+ 5.54	+ 8 25.8	+40 12 24.5	+0.64212	0.76480	+0.83959	−326	−274
18 35.9	+ 53.24	+ 81 01.6	+33 59 46.7	+0.55597	0.82996	+0.66988	−354	−237
18 28.0	+ 54.55	+ 83 00.7	+39 59 50.4	+0.63934	0.76717	+0.83338	−327	−273
0 50.3	− 8.26	− 12 34.7	+55 41 12.6	+0.82231	0.56501	+1.45537	−241	−351
0 50.2	− 8.24	− 12 32.3	+55 41 19.2	+0.82232	0.56499	+1.45547	−241	−351
0 49.8	− 8.18	− 12 27.2	+55 42 13	+0.82247	0.56477	+1.45629	−241	−351
0 50.0	− 8.22	− 12 30.3	+55 40 10	+0.82213	0.56526	+1.45442	−241	−351
0 50.1	− 8.23	− 12 31.6	+55 41 38	+0.82237	0.56491	+1.45576	−241	−351
0 50.2	− 8.25	− 12 33.2	+55 40 46	+0.82223	0.56512	+1.45497	−241	−351
19 43.2	+ 42.18	+ 64 11.8	−31 25 16.4	−0.51833	0.85420	−0.60680	−364	+221
1 19.8	− 13.12	− 19 57.6	+50 03 52.0	+0.76315	0.64322	+1.18645	−274	−326
1 14.6	− 12.26	− 18 39.1	+54 21 37.9	+0.80904	0.58398	+1.38538	−249	−345
18 22.8	+ 55.39	+ 84 17.7	+33 55 54.5	+0.55506	0.83061	+0.66825	−354	−237
5 12.2	− 51.29	− 78 02.9	+30 18 51.8	+0.50184	0.86410	+0.58076	−369	−214
18 27.8	+ 54.58	+ 83 03.3	+40 15 04	+0.64273	0.76433	+0.84090	−326	−274
17 00.2	+ 68.96	+104 56.9	+39 40 36.4	+0.63520	0.77091	+0.82396	−329	−271
17 45.3	+ 61.56	+ 93 41.2	+41 35 40	+0.66040	0.74901	+0.88170	−320	−282
0 18.6	− 3.05	− 4 38.5	+52 26 56.8	+0.78915	0.61076	+1.29209	−261	−337
23 34.6	+ 4.16	+ 6 20.3	+53 23 13.1	+0.79903	0.59771	+1.33681	−255	−341
11 22.0	−112.03	−170 29.5	−45 52 25.9	−0.71424	0.69746	−1.02405	−298	+305
11 22.0	−112.03	−170 29.8	−45 52 34	−0.71427	0.69744	−1.02413	−298	+305
23 47.3	+ 2.09	+ 3 11.0	+55 55 30	+0.82466	0.56159	+1.46844	−240	−352
18 09.3	+ 57.61	+ 87 40.5	+42 03 27.2	+0.66640	0.74361	+0.89616	−317	−284

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80/\text{distance}$, is known the parallax corrections are:

$\Delta\alpha = \frac{1}{15}\pi \times \rho \cos\phi' \sin h \sec\delta$ $\quad$ $\Delta\delta = \pi \times \rho \cos\phi' (\tan\phi' \cos\delta - \cos h \sin\delta)$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h + sidereal equivalent of U.T. − λ

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos\theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin\theta$, ΔZ to solar co-ordinates to eliminate parallax.

384951 O - 58 - 29

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Faenza, Italy	Urania Lamonia Observatory	51	−0 47 30.9
Fayette, Missouri	Morrison Observatory, since 1936	232	+6 10 48.00
Flagstaff, Arizona	Branch of United States Naval Obs.	2310	+7 27 02.1 b
Flagstaff, Arizona	Lowell Observatory	2210	+7 26 44.6 a
Fort Davis, Texas	McDonald Obs., University of Texas	2081	+6 56 05.36
Fredericton, New Brunswick	Obs. of the Univ. of New Brunswick	40	+4 26 34
Gaithersburg, Maryland	International Latitude Observatory	155	+5 08 47.8 d
Geneva, New York	Smith Observatory	152	+5 08 01.00
Geneva, Switzerland	Municipal Observatory	407	−0 24 36.61 c
Genoa, Italy	Hydrographic Institute	105	−0 35 41.28 c
Gorki, R. S. F. S. R.	Latitude Station	163	−2 55 56
Göttingen, Germany	University Observatory	161	−0 39 46.22
Greencastle, Indiana	McKim Obs., De Pauw University	262	+5 47 24.36 c
Greenwich, England	Royal Observatory	47	0 00 00.00 c
Groningen, Netherlands	Kapteyn Astronomical Laboratory	4	−0 26 15.11
Groningen, Netherlands	Observatory of M. Schmidt	—	−0 26 13.44
Haarlem, Netherlands	Observatory of B. J. M. Walker	0	−0 18 35.47
Hamburg, Germany	German Hydrographic Institute	30	−0 39 53.44 c
Hamburg, Germany	Hamburg Observatory, at Bergedorf	41	−0 40 57.74 c
Hanover, Germany	Geodetic Institute	50	−0 38 51.3
Hanover, Germany	Obs. of Hanover Astronomical Society	50	−0 39 00.8
Hanover, New Hampshire	Shattuck Obs., Dartmouth College	183	+4 49 08.02
Hardenberg, Netherlands	Observatory of D. G. H. Kenskamp	15	−0 26 28.23 a
Harderwijk, Netherlands	Observatory of J. van Raalten	2	−0 22 28.52 b
Hartebeespoort, South Africa	Union Observatory Annexe	1220	−1 51 30.44 a
Harvard, Massachusetts	George R. Agassiz Sta. of Harvard Obs.	183	+4 46 14.2
Haverford, Pennsylvania	Strawbridge Mem. Obs., Haverford Coll.	116	+5 01 12.70 d
Heidelberg, Germany	State Observatory, at Königstuhl	570	−0 34 53.19 c
Helsingör, Denmark	Observatory of R. Fr. Rasmussen	—	−0 50 25.6
Helsinki, Finland	University Observatory	33	−1 39 49.10 c
Helsinki, Finland	Ursa Observatory	25	−1 39 50.09
Helsinki, Finland	Observatory of Institute of Technology	38	−1 39 44.30
Helwan, Egypt	Helwan Observatory	115	−2 05 21.87
Herstmonceux, Sussex	Royal Greenwich Observatory	34	−0 01 21.03 c
Hoher List, Germany	Hoher List Obs. of Bonn University	541	−0 27 23.9
Hoorn, Netherlands	Observatory of J. C. van der Meulen	—	−0 20 12.90 b
Huittinen, Finland	Observatory of Mr. Jaakola	58	−1 30 39.00
Hyderabad, India	Nizamiah Observatory	554	−5 13 48.98
Iowa City, Iowa	Observatory, University of Iowa	221	+6 06 08
Ipswich, Suffolk	Obs. of Ipswich Astronomical Society	37	−0 04 44.8 a
Irkutsk, R. S. F. S. R.	Astronomical Obs. of State University	468	−6 57 22.71 c
Irkutsk, R. S. F. S. R.	City Astronomical Observatory	432	−6 57 07.1
Istanbul, Turkey	University Observatory	65	−1 55 52
Ithaca, New York	Fuertes Obs. of Cornell University	270	+5 05 54.3 a
Jakarta, Indonesia	International Latitude Observatory	23	−7 07 32 d

a Equatorial refractor b Equatorial reflector c Transit or meridian circle d Zenith telescope

−λ	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	ρ sin φ′	ρ cos φ′	tan φ′	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
0 47.5	− 7.81	− 11 52.7	+44 17 14	+0.69471	0.71703	+0.96886	−306	−296
17 49.2	+60.91	+ 92 42.0	+39 09 00.0	+0.62797	0.77657	+0.80865	−331	−268
16 33.0	+73.44	+111 45.5	+35 11 28	+0.57328	0.81844	+0.70045	−349	−244
16 33.3	+73.39	+111 41.1	+35 12 30.5	+0.57352	0.81826	+0.70090	−349	−245
17 03.9	+68.35	+104 01.3	+30 40 17.0	+0.50729	0.86114	+0.58909	−367	−216
19 33.4	+43.79	+ 66 38.5	+45 57.0	+0.71515	0.69650	+1.02677	−297	−305
18 51.2	+50.73	+ 77 11.9	+39 08 13.2	+0.62779	0.77670	+0.80828	−331	−268
18 52.0	+50.60	+ 77 00.3	+42 52 46.2	+0.67696	0.73395	+0.92235	−313	−289
0 24.6	− 4.04	− 6 09.2	+46 11 59.3	+0.71821	0.69340	+1.03577	−296	−306
0 35.7	− 5.86	− 8 55.3	+44 25 09.3	+0.69636	0.71542	+0.97334	−305	−297
2 55.9	−28.90	− 43 59.0	+56 15 32	+0.82791	0.55675	+1.48704	−238	−353
0 39.8	− 6.53	− 9 56.6	+51 31 48.2	+0.77930	0.62341	+1.25007	−266	−332
18 12.6	+57.07	+ 86 51.1	+39 38 46.6	+0.63465	0.77109	+0.82306	−329	−271
0 00.0	0.00	0 00.0	+51 28 38.2	+0.77871	0.62411	+1.24770	−266	−332
0 26.3	− 4.31	− 6 33.8	+53 13 13.8	+0.79728	0.60003	+1.32873	−256	−340
0 26.2	− 4.31	− 6 33.4	+53 12 46.4	+0.79720	0.60014	+1.32836	−256	−340
0 18.6	− 3.05	− 4 38.9	+52 23 59.4	+0.78863	0.61144	+1.28979	−261	−336
0 39.9	− 6.55	− 9 58.4	+53 32 51.2	+0.80069	0.59546	+1.34467	−254	−342
0 41.0	− 6.73	− 10 14.4	+53 28 46.9	+0.79999	0.59641	+1.34134	−254	−341
0 38.9	− 6.38	− 9 42.8	+52 23 13	+0.78850	0.61162	+1.28919	−261	−336
0 39.0	− 6.41	− 9 45.2	+52 24 36	+0.78874	0.61130	+1.29026	−261	−337
19 10.9	+47.50	+ 72 17.0	+43 42 15.3	+0.68742	0.72410	+0.94934	−309	−293
0 26.5	− 4.35	− 6 37.1	+52 34 24.1	+0.79047	0.60904	+1.29790	−260	−337
0 22.5	− 3.69	− 5 37.1	+52 20 36.7	+0.78803	0.61222	+1.28717	−261	−336
1 51.5	−18.32	− 27 52.6	−25 46 22.4	−0.43224	0.90127	−0.47959	−385	+184
19 13.8	+47.02	+ 71 33.5	+42 30 13	+0.67215	0.73839	+0.91029	−315	−287
18 58.8	+49.48	+ 75 18.2	+40 00 40.1	+0.63952	0.76700	+0.83379	−327	−273
0 34.9	− 5.73	− 8 43.3	+49 23 54.6	+0.75568	0.65212	+1.15882	−278	−322
0 50.4	− 8.28	− 12 36.4	+56 02 22	+0.82576	0.55992	+1.47478	−239	−352
1 39.8	−16.40	− 24 57.3	+60 09 42.3	+0.86379	0.49882	+1.73168	−213	−369
1 39.8	−16.40	− 24 57.5	+60 09 20	+0.86374	0.49891	+1.73124	−213	−369
1 39.7	−16.38	− 24 56.1	+60 09 48	+0.86381	0.49880	+1.73179	−213	−369
2 05.4	−20.59	− 31 20.5	+29 51 31.1	+0.49494	0.86800	+0.57021	−370	−211
0 01.4	− 0.22	− 0 20.3	+50 52 18	+0.77209	0.63234	+1.22099	−270	−329
0 27.4	− 4.50	− 6 51.0	+50 09 47.1	+0.76429	0.64193	+1.19061	−274	−326
0 20.2	− 3.32	− 5 03.2	+52 38 38.4	+0.79122	0.60806	+1.30122	−259	−338
1 30.6	−14.89	− 22 39.7	+61 07 40	+0.87207	0.48411	+1.80138	−207	−372
5 13.8	−51.55	− 78 27.2	+17 25 54.3	+0.29767	0.95445	+0.31188	−407	−127
17 53.9	+60.15	+ 91 32.0	+41 39 44	+0.66128	0.74822	+0.88380	−319	−282
0 04.7	− 0.78	− 1 11.2	+52 02 16.3	+0.78476	0.61643	+1.27307	−263	−335
6 57.4	−68.56	−104 20.7	+52 16 44.4	+0.78740	0.61315	+1.28418	−262	−336
6 57.1	−68.52	−104 16.8	+52 16 27	+0.78734	0.61322	+1.28395	−262	−336
1 55.9	−19.03	− 28 58.0	+41 00 45	+0.65277	0.75567	+0.86382	−322	−278
18 54.1	+50.25	+ 76 28.6	+42 27 10.4	+0.67150	0.73900	+0.90867	−315	−286
7 07.5	−70.23	−106 53.0	− 6 15 38.5	−0.10832	0.99408	−0.10897	−424	+ 46

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80$/distance, is known the parallax corrections are:

$\Delta\alpha = \frac{1}{15}\,\pi \times \rho \cos\phi' \sin h \sec\delta$ $\quad\Delta\delta = \pi \times \rho \cos\phi' (\tan\phi' \cos\delta - \cos h \sin\delta)$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h + sidereal equivalent of U.T. − λ

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos\theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin\theta$, ΔZ to solar co-ordinates to eliminate parallax.

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Jena, Germany	University Observatory	164	−0 46 20.22 a
Johannesburg, South Africa	Union Observatory	1806	−1 52 18.0
Johannesburg, South Africa	Branch of Yale University Observatory	1741	−1 52 07 a
Juvisy, France	M. Flammarion's Observatory	95	−0 09 29.0
Kalocsa, Hungary	Archiepiscopal Haynald Observatory	177	−1 15 54.12 c
Karlsruhe, Germany	Observatory of W. Malsch	128	−0 33 32.51
Kazan, R. S. F. S. R.	Engelhardt Observatory	98	−3 15 15.74 c
Kazan, R. S. F. S. R.	Astronomical Obs. of State University	79	−3 16 29.03
Kharkov, Ukrainian S. S. R.	Astronomical Obs. of State University	138	−2 24 55.72 c
Kiev, Ukrainian S. S. R.	Astronomical Obs. of State University	184	−2 02 00.56 c
Kitab, Uzbek S. S. R.	International Latitude Observatory	658	−4 27 31.7 d
Kodaikanal, India	Solar Physics Observatory	2343	−5 09 52.47
Königsberg, Germany	University Observatory	24	−1 21 58.97 c
Kremsmünster, Austria	Observatory of the Benedictines	384	−0 56 31.58 c
Ksara, Syria	Ksara Observatory, near Beirut	923	−2 23 33.77
Kunming, China	National Institute of Astronomy	1940	−6 51 09.2
Kyoto, Japan	Kwasan Observatory	234	−9 03 10.40 a
Lake Angelus, Michigan	McMath-Hulbert Observatory [1]	296	+5 33 03.3
La Plata, Argentina	National University Observatory	17	+3 51 43.72 c
Larchmont, New York	Observatory of W. Stevens	15	+4 55 00.6
Leiden, Netherlands	University Observatory	6	−0 17 56.15 c
Leiden, Netherlands	Observatory of J. F. M. Bruijn	—	−0 17 59.26
Leipzig, Germany	University Observatory, since 1861	119	−0 49 33.92
Lembang, Indonesia	Bosscha Observatory	1300	−7 10 27.84
Leningrad, R. S. F. S. R.	Astronomical Obs. of State University	3	−2 01 10.71 c
Liége, Belgium	University Observatory, Cointe	127	−0 22 15.44
Lisbon, Portugal	Lisbon Observatory, at Tapada	95	+0 36 44.68 a
Lisbon, Portugal	Observatory of Faculty of Sciences	77	+0 36 35.61
Liverpool, England	Bidston, Birkenhead, since 1867	61	+0 12 17.33
Louisville, Kentucky	Observatory of University of Louisville	152	+5 43 02.4 b
Lund, Sweden	Royal University Observatory	34	−0 52 44.97
Lvov, Ukrainian S. S. R.	Astronomical Institute of the University	330	−1 36 07.13
Lvov, Ukrainian S. S. R.	Observatory of the Polytechnic Institute	340	−1 36 03.40 c
Lyons, France	University Observatory	299	−0 19 08.52 c
Madison, Wisconsin	Washburn Obs., University of Wisconsin	292	+5 57 37.90 c
Madras, India	Observatory founded by East India Co.	7	−5 20 59.14
Madrid, Spain	Astronomical Observatory	655	+0 14 45.10
Mamaroneck, New York	Observatory of E. A. Sill	—	+4 54 56.33 a
Marseilles, France	National Observatory, at Longchamp	75	−0 21 34.55 c
Meudon, France	Observatory of Physical Astronomy	162	−0 08 55.5
Middletown, Connecticut	Van Vleck Obs., Wesleyan University	65	+4 50 38.2 a
Milan, Italy	Brera Observatory	120	−0 36 45.89 a
Mill Hill, London	Observatory of University of London	82	+0 00 57.77
Minneapolis, Minnesota	Observatory of University of Minnesota	260	+6 12 57.04 c
Mizusawa, Japan	International Latitude Observatory	61	−9 24 31.46 d

a Equatorial refractor b Equatorial reflector c Transit or meridian circle d Zenith telescope

[1] Branch of the Observatory of the University of Michigan

$-\lambda$	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	$\rho \sin \phi'$	$\rho \cos \phi'$	$\tan \phi'$	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
0 46.3	− 7.61	− 11 35.1	+50 55 35.6	+0.77271	0.63161	+1.22339	−269	−330
1 52.3	−18.45	− 28 04.5	−26 10 55.3	−0.43867	0.89824	−0.48837	−383	+187
1 52.1	−18.42	− 28 01.7	−26 11 14	−0.43875	0.89819	−0.48848	−383	+187
0 09.5	− 1.56	− 2 22.3	+48 41 37	+0.74757	0.66135	+1.13037	−282	−319
1 15.9	−12.47	− 18 58.5	+46 31 41.7	+0.72213	0.68923	+1.04773	−294	−308
0 33.5	− 5.51	− 8 23.1	+49 01 26.6	+0.75137	0.65701	+1.14360	−280	−321
3 15.3	−32.08	− 48 48.9	+55 50 20.2	+0.82381	0.56283	+1.46370	−240	−351
3 16.5	−32.28	− 49 07.3	+55 47 23.9	+0.82333	0.56353	+1.46102	−240	−351
2 24.9	−23.81	− 36 13.9	+50 00 09.9	+0.76245	0.64404	+1.18386	−275	−325
2 02.0	−20.04	− 30 30.1	+50 27 11.8	+0.76748	0.63800	+1.20296	−272	−327
4 27.5	−43.95	− 66 52.9	+39 08 01.7	+0.62780	0.77680	+0.80819	−331	−268
5 09.9	−50.90	− 77 28.1	+10 13 50	+0.17650	0.98457	+0.17927	−420	− 75
1 22.0	−13.47	− 20 29.7	+54 42 50.5	+0.81262	0.57896	+1.40358	−247	−347
0 56.5	− 9.29	− 14 07.9	+48 03 23.1	+0.74023	0.66968	+1.10533	−286	−316
2 23.6	−23.58	− 35 53.4	+33 49 25.6	+0.55356	0.83174	+0.66554	−355	−236
6 51.2	−67.54	−102 47.3	+25 01 32.0	+0.42056	0.90694	+0.46371	−387	−179
9 03.2	−89.23	−135 47.6	+34 59 40.8	+0.57030	0.82014	+0.69536	−350	−243
18 26.9	+54.71	+ 83 15.8	+42 39 47.7	+0.67420	0.73652	+0.91539	−314	−288
20 08.3	+38.07	+ 57 55.9	−34 54 30.3	−0.56905	0.82097	−0.69314	−350	+243
19 05.0	+48.46	+ 73 45.1	+40 56 12	+0.65176	0.75653	+0.86152	−323	−278
0 17.9	− 2.95	− 4 29.0	+52 09 19.8	+0.78602	0.61481	+1.27847	−262	−335
0 18.0	− 2.96	− 4 29.8	+52 08 49.1	+0.78593	0.61493	+1.27808	−262	−335
0 49.6	− 8.14	− 12 23.5	+51 20 05.9	+0.77717	0.62606	+1.24136	−267	−332
7 10.5	−70.71	−107 37.0	− 6 49 32.9	−0.11808	0.99316	−0.11889	−424	+ 50
2 01.2	−19.91	− 30 17.7	+59 56 32.2	+0.86188	0.50214	+1.71641	−214	−368
0 22.3	− 3.66	− 5 33.9	+50 37 06	+0.76930	0.63577	+1.21002	−271	−328
23 23.3	+ 6.04	+ 9 11.2	+38 42 30.7	+0.62198	0.78138	+0.79601	−333	−265
23 23.4	+ 6.01	+ 9 08.9	+38 43 03.5	+0.62210	0.78128	+0.79627	−333	−265
23 47.7	+ 2.02	+ 3 04.3	+53 24 04.8	+0.79918	0.59751	+1.33751	−255	−341
18 17.0	+56.35	+ 85 45.6	+38 12 50	+0.61525	0.78674	+0.78202	−336	−262
0 52.7	− 8.67	− 13 11.2	+55 41 51.6	+0.82241	0.56486	+1.45596	−241	−351
1 36.1	−15.79	− 24 01.8	+49 49 57.6	+0.76056	0.64632	+1.17675	−276	−324
1 36.1	−15.78	− 24 00.8	+49 50 11.2	+0.76060	0.64628	+1.17690	−276	−325
0 19.1	− 3.14	− 4 47.1	+45 41 41.0	+0.71208	0.69972	+1.01766	−299	−304
18 02.4	+58.75	+ 89 24.5	+43 04 36.8	+0.67949	0.73162	+0.92874	−312	−290
5 21.0	−52.73	− 80 14.8	+13 04 08.0	+0.22464	0.97427	+0.23057	−416	− 96
23 45.2	+ 2.42	+ 3 41.3	+40 24 30.0	+0.64485	0.76260	+0.84560	−325	−275
19 05.1	+48.45	+ 73 44.1	+40 56 30.1	+0.65183	0.75647	+0.86167	−323	−278
0 21.6	− 3.54	− 5 23.6	+43 18 16.3	+0.68235	0.72888	+0.93616	−311	−291
0 08.9	− 1.47	− 2 13.9	+48 48 18	+0.74886	0.65990	+1.13481	−282	−319
19 09.4	+47.74	+ 72 39.5	+41 33 18	+0.65986	0.74944	+0.88048	−320	−282
0 36.8	− 6.04	− 9 11.5	+45 27 59.2	+0.70927	0.70254	+1.00958	−300	−303
23 59.0	+ 0.16	+ 0 14.4	+51 36 46.3	+0.78019	0.62227	+1.25378	−265	−333
17 47.0	+61.27	+ 93 14.3	+44 58 40.0	+0.70329	0.70860	+0.99251	−302	−300
9 24.5	−92.74	−141 07.9	+39 08 03.4	+0.62774	0.77672	+0.80820	−331	−268

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80/\text{distance}$, is known the parallax corrections are:

$$\Delta\alpha = \tfrac{1}{15}\,\pi \times \rho \cos\phi' \sin h \sec\delta \qquad \Delta\delta = \pi \times \rho \cos\phi' (\tan\phi' \cos\delta - \cos h \sin\delta)$$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h + sidereal equivalent of U.T. $-\lambda$

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos\theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin\theta$, ΔZ to solar co-ordinates to eliminate parallax.

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Modena, Italy	Royal University Geophysical Obs.	64	− 0 43 43.40
Montevideo, Uruguay	National Observatory	24	+ 3 44 51
Montreal, Quebec	McGill University Observatory	57	+ 4 54 18.63 c
Montreal, Quebec	Ville-Marie Observatory	69	+ 4 54 29.2
Moscow, R. S. F. S. R.	Obs. of Sternberg Inst. of University	166	− 2 30 16.95 c
Mount Hamilton, California . .	Lick Obs., University of California	1283	+ 8 06 34.93 c
Mount Palomar, California . . .	Palomar Observatory [1]	1706	+ 7 47 27.36 b
Mount Wilson, California . . .	Observatory of Carnegie Institution	1742	+ 7 52 14.33 b
Mount Wilson, California . . .	Branch of Smithsonian Astro. Obs.	1675	+ 7 52 14.3
Munich, Germany	University Observatory	529	− 0 46 26.02
Nanking, China	Purple Mountain Observatory	367	− 7 55 17.02
Nantucket, Massachusetts . . .	Maria Mitchell Observatory	20	+ 4 40 25.15 a
Naples, Italy	Astronomical Obs., at Capodimonte	164	− 0 57 01.41 a
Nashville, Tennessee	Arthur J. Dyer Obs., Vanderbilt Univ.	345	+ 5 47 13.27 b
Neuchâtel, Switzerland	Cantonal Observatory	488	− 0 27 49.79 c
New Haven, Connecticut	Yale University Observatory	40	+ 4 51 40.58
New Plymouth, New Zealand . .	Obs. of New Plymouth Astronomical Soc.	49	−11 36 17.77 a
New York, New York	Columbia University Observatory	25	+ 4 55 50
Nice, France	Nice Observatory, at Mont Gros	376	− 0 29 12.10 c
Nikolaev, Ukrainia	Astronomical Observatory	54	− 2 07 53.92 c
Norman, Oklahoma	Observatory of University of Oklahoma	363	+ 6 29 46.48
Northampton, Massachusetts . .	Smith College Observatory	70	+ 4 50 33.10 c
Northfield, Minnesota	Goodsell Observatory	290	+ 6 12 35.92 c
Nuth, Netherlands	Observatory of J. Muijtjens	—	− 0 23 33.3
Oakland, California	Chabot Observatory	99	+ 8 08 48
Odessa, Ukrainian S. S. R. . . .	Odessa Observatory	53	− 2 03 01.98
Ondřejov, Czechoslovakia . . .	Astrophysical Observatory	533	− 0 59 08.08
Orono, Maine	Observatory of University of Maine	38	+ 4 34 40.3
Oslo, Norway	University Observatory	25	− 0 42 53.5 c
Ottawa, Ontario	Dominion Observatory	87	+ 5 02 51.95 c
Oxford, England	University Observatory	64	+ 0 05 00.4 c
Oxford, Mississippi	Obs. of University of Mississippi	161	+ 5 58 07.18
Padua, Italy	Astronomical Observatory	38	− 0 47 29.15
Palermo, Sicily	University Astronomical Observatory	72	− 0 53 25.87
Palo Alto, California	Observatory of H. Power	10	+ 8 08 35.04
Paris, France	Observatory of Paris [2]	67	− 0 09 20.91 c
Perth, Western Australia	Government Observatory	65	− 7 43 21.62 a
Philadelphia, Pennsylvania . . .	Flower and Cook Obs., Univ. of Pa.	155	+ 5 01 54.33 b
Philadelphia, Pennsylvania . . .	Student's Obs., Univ. of Pennsylvania	21	+ 5 00 44
Philadelphia, Pennsylvania . . .	Franklin Institute Observatory	30	+ 5 00 41.6 a
Pic du Midi, France	Observatory of University of Toulouse	2862	− 0 00 34.16 a
Pittsburgh, Pennsylvania	Allegheny Obs. of the University	370	+ 5 20 05.34 a
Pola, Italy	Observatory of Hydrographic Office	32	− 0 55 23.07 c
Poltava, Ukrainian S. S. R. . . .	Gravimetric Observatory	151	− 2 18 11.2
Portage Lake, Michigan	Portage Lake Observatory [3]	321	+ 5 35 41.93 b

a Equatorial refractor b Equatorial reflector c Transit or meridian circle d Zenith telescope

[1] Of Carnegie Institution of Washington and California Institute of Technology

[2] Cassini's Meridian [3] Branch of the Observatory of University of Michigan

$-\lambda$	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	$\rho \sin \phi'$	$\rho \cos \phi'$	$\tan \phi'$	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
0 43.7	− 7.18	− 10 55.9	+44 38 51.4	+0.69919	0.71263	+0.98113	−304	−298
20 15.2	+ 36.94	+ 56 12.7	−34 54 33	−0.56906	0.82097	−0.69316	−350	+243
19 05.7	+ 48.35	+ 73 34.7	+45 30 20	+0.70974	0.70205	+1.01096	−300	−303
19 05.5	+ 48.38	+ 73 37.3	+45 28 22	+0.70934	0.70246	+1.00981	−300	−303
2 30.3	− 24.69	− 37 34.2	+55 45 19.8	+0.82300	0.56404	+1.45912	−241	−351
15 53.4	+ 79.93	+121 38.7	+37 20 25.3	+0.60334	0.79619	+0.75778	−340	−257
16 12.5	+ 76.79	+116 51.8	+33 21 22.4	+0.54685	0.83635	+0.65386	−357	−233
16 07.8	+ 77.58	+118 03.6	+34 12 59.5	+0.55929	0.82802	+0.67545	−353	−239
16 07.8	+ 77.58	+118 03.6	+34 12 55	+0.55927	0.82803	+0.67542	−353	−239
0 46.4	− 7.63	− 11 36.5	+48 08 45.5	+0.74129	0.66854	+1.10882	−285	−316
7 55.3	− 78.08	−118 49.3	+32 03 59.9	+0.52787	0.84828	+0.62228	−362	−225
19 19.6	+ 46.07	+ 70 06.3	+41 16 50	+0.65627	0.75259	+0.87202	−321	−280
0 57.0	− 9.37	− 14 15.4	+40 51 45.7	+0.65080	0.75739	+0.85927	−323	−278
18 12.8	+ 57.04	+ 86 48.3	+36 03 08.5	+0.58528	0.80947	+0.72305	−345	−250
0 27.8	− 4.57	− 6 57.4	+46 59 50.6	+0.72777	0.68331	+1.06506	−292	−310
19 08.3	+ 47.92	+ 72 55.1	+41 19 22.3	+0.65683	0.75211	+0.87332	−321	−280
11 36.3	−114.38	−174 04.4	−39 03 45.2	−0.62677	0.77750	−0.80614	−332	+267
19 04.2	+ 48.60	+ 73 57.5	+40 48 34.6	+0.65009	0.75798	+0.85766	−323	−277
0 29.2	− 4.80	− 7 18.0	+43 43 17.0	+0.68765	0.72392	+0.94990	−309	−293
2 07.9	− 21.01	− 31 58.5	+46 58 18.5	+0.72742	0.68359	+1.06411	−292	−310
17 30.2	+ 64.03	+ 97 26.6	+35 12 08.3	+0.57326	0.81808	+0.70074	−349	−245
19 09.4	+ 47.73	+ 72 38.3	+42 19 01.9	+0.66974	0.74057	+0.90436	−316	−286
17 47.4	+ 61.21	+ 93 09.0	+44 27 41.6	+0.69690	0.71493	+0.97478	−305	−297
0 23.6	− 3.87	− 5 53.3	+50 55 15.4	+0.77262	0.63167	+1.22314	−269	−330
15 51.2	+ 80.30	+122 12.0	+37 47 00	+0.60934	0.79134	+0.77000	−338	−260
2 03.0	− 20.21	− 30 45.5	+46 28 37.5	+0.72151	0.68987	+1.04586	−294	−308
0 59.1	− 9.71	− 14 47.0	+49 54 38.1	+0.76146	0.64531	+1.18000	−275	−325
19 25.3	+ 45.12	+ 68 40.1	+44 54 00	+0.70231	0.70953	+0.98982	−303	−300
0 42.9	− 7.05	− 10 43.4	+59 54 43.7	+0.86162	0.50260	+1.71433	−214	−368
18 57.1	+ 49.75	+ 75 43.0	+45 23 38.1	+0.70838	0.70344	+1.00703	−300	−302
23 55.0	+ 0.82	+ 1 15.1	+51 45 34.2	+0.78177	0.62026	+1.26040	−265	−334
18 01.9	+ 58.83	+ 89 31.8	+34 22 12.6	+0.56136	0.82631	+0.67935	−353	−239
0 47.5	− 7.80	− 11 52.3	+45 24 01.3	+0.70846	0.70335	+1.00726	−300	−302
0 53.4	− 8.78	− 13 21.5	+38 06 43.6	+0.61385	0.78782	+0.77917	−336	−262
15 51.4	+ 80.26	+122 08.8	+37 26 18.4	+0.60457	0.79500	+0.76047	−339	−258
0 09.3	− 1.54	− 2 20.2	+48 50 11	+0.74921	0.65948	+1.13607	−281	−320
7 43.4	− 76.12	−115 50.4	−31 57 10.7	−0.52617	0.84929	−0.61954	−362	+224
18 58.1	+ 49.60	+ 75 28.6	+39 59 57	+0.63936	0.76714	+0.83343	−327	−273
18 59.3	+ 49.40	+ 75 11.0	+39 57	+0.63869	0.76767	+0.83198	−328	−272
18 59.3	+ 49.40	+ 75 10.4	+39 57 27.6	+0.63879	0.76759	+0.83221	−327	−273
0 00.6	− 0.09	− 0 08.5	+42 56 12.0	+0.67797	0.73358	+0.92420	−313	−289
18 39.9	+ 52.58	+ 80 01.3	+40 28 58.1	+0.64581	0.76173	+0.84782	−325	−276
0 55.4	− 9.10	− 13 50.8	+44 51 48.6	+0.70186	0.70998	+0.98856	−303	−299
2 18.2	− 22.70	− 34 32.8	+49 36 13.0	+0.75796	0.64935	+1.16725	−277	−323
18 24.3	+ 55.15	+ 83 55.5	+42 24 10.7	+0.67087	0.73959	+0.90708	−316	−286

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80$/distance, is known the parallax corrections are:

$\Delta\alpha = \frac{1}{15}\,\pi \times \rho \cos\phi' \sin h \sec\delta$ $\qquad$ $\Delta\delta = \pi \times \rho \cos\phi' (\tan\phi' \cos\delta - \cos h \sin\delta)$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h + sidereal equivalent of U.T. $-\lambda$

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos\theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin\theta$, ΔZ to solar co-ordinates to eliminate parallax.

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Portland, Oregon	Observatory of R. E. Millard	213	+ 8 10 48.2
Potsdam, Germany	Astrophysical Observatory	107	− 0 52 15.86 a
Potsdam, Germany	Geodetic Institute [1]	109	− 0 52 16.11
Poughkeepsie, New York	Vassar College Observatory	61	+ 4 55 35.16 c
Poznań, Poland	University Observatory	85	− 1 07 30.78 a
Prague, Czechoslovakia	Stefánik Observatory	327	− 0 57 35.8
Prague, Czechoslovakia	Astronomical Institute of Charles Univ.	267	− 0 57 35.1
Prague, Czechoslovakia	Technical University Observatory	237	− 0 57 40.92
Prague, Czechoslovakia	Observatory of K. Novak	218	− 0 57 38.04 a
Pretoria, South Africa	Radcliffe Observatory	1542	− 1 52 54.9 b
Pretoria, South Africa	Observatory of S. C. Venter	1268	− 1 52 52.7
Princeton, New Jersey	Princeton University Observatory	43	+ 4 58 35.59
Princeton, New Jersey	Obs. of Instruction, Princeton Univ.	65	+ 4 58 37.61 c
Providence, Rhode Island	Ladd Observatory, Brown University	69	+ 4 45 35.95 a
Pulkovo, R. S. F. S. R.	Astronomical Obs. of Acad. of Sciences	75	− 2 01 18.57
Quebec, Canada	Quebec Observatory, Plains of Abraham	90	+ 4 44 52.71 c
Quito, Ecuador	National Observatory	2908	+ 5 13 58.20
Rarotonga, Cook Islands	Observatory of F. M. Bateson	—	+10 39 06.3 a
Reutlingen, Germany	Popular Observatory	401	− 0 36 49.11
Richmond, Florida	Branch of United States Naval Obs.	—	+ 5 21 31.3 d
Richmond Hill, Ontario	David Dunlap Obs., Univ. of Toronto	244	+ 5 17 41.3
Riga, Latvia	Polytechnic School Observatory	—	− 1 36 28.10
Rio de Janeiro, Brazil	National Observatory	33	+ 2 52 53.5 c
Rome, Italy	Rome Observatory, on Monte Mario	152	− 0 49 48.55 c
Rome, Italy	Royal University Obs. at Capitol	65	− 0 49 56.34 c
St. Louis, Missouri	Washington University Observatory	178	+ 6 01 13.3
San Fernando, Spain	Naval Observatory	30	+ 0 24 49.30
Santa Clara, California	Obs. of University of Santa Clara	31	+ 8 07 48
Santiago, Chile	National Observatory, at San Bernardo	580	+ 4 42 45.09 c
Sendai, Japan	Tohoku University Observatory	36	− 9 23 29.49
Sidmouth, Devon	Norman Lockyer Observatory	171	+ 0 12 52.5 a
Simeis, Crimea, R. S. F. S. R.	Crimean Astrophysical Observatory	346	− 2 15 59.38
Skalnaté Pleso, Czechoslovakia	Astronomical Observatory	1783	− 1 20 58.8 b
Sonneberg, Germany	Sonneberg Observatory	640	− 0 44 46.19 a
South Bethlehem, Pennsylvania	Sayre Observatory, Lehigh University	110	+ 5 01 31.96 a
South Hadley, Massachusetts	Williston Obs., Mount Holyoke Coll.	76	+ 4 50 18.99 a
Springfield, Vermont	Turret Observatory of Mrs. Beardsley	171	+ 4 49 55
Stalinabad, Tadjik S. S. R.	Astronomical Obs. of Acad. of Sciences	820	− 4 35 07.47
Stockholm, Sweden	Stockholm Observatory, at Saltsjöbaden	55	− 1 13 14 c
Strasbourg, France	University Observatory	156	− 0 31 04.25 a
Stuttgart, Germany	Swabian Observatory	344	− 0 36 47.39
Sunspot, New Mexico	Sacramento Peak Observatory	2811	+ 7 03 16.6
Swarthmore, Pennsylvania	Sproul Observatory, Swarthmore College	63	+ 5 01 25.62 a
Sydney, New South Wales	Government Observatory	44	−10 04 49.19
Sydney, New South Wales	Riverview College Observatory	26	−10 04 37.99 a

a Equatorial refractor b Equatorial reflector c Transit or meridian circle d Zenith telescope

[1] Helmert Tower; zero of the German triangulation

−λ	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	ρ sin φ′	ρ cos φ′	tan φ′	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
15 49.2	+ 80.63	+122 42.0	+45 29 43.7	+0.70965	0.70220	+1.01061	−300	−303
0 52.3	− 8.59	− 13 04.0	+52 22 56.0	+0.78845	0.61169	+1.28897	−261	−336
0 52.3	− 8.59	− 13 04.0	+52 22 54.8	+0.78845	0.61170	+1.28895	−261	−336
19 04.4	+ 48.56	+ 73 53.8	+41 41 18	+0.66160	0.74789	+0.88461	−319	−282
1 07.5	− 11.09	− 16 52.7	+52 23 54.3	+0.78862	0.61147	+1.28972	−261	−336
0 57.6	− 9.46	− 14 23.9	+50 04 56	+0.76336	0.64299	+1.18720	−274	−326
0 57.6	− 9.46	− 14 23.8	+50 04 36.0	+0.76329	0.64306	+1.18696	−274	−326
0 57.7	− 9.48	− 14 25.2	+50 04 40.2	+0.76330	0.64304	+1.18701	−274	−326
0 57.6	− 9.47	− 14 24.5	+50 04 42.1	+0.76330	0.64303	+1.18703	−274	−326
1 52.9	− 18.55	− 28 13.7	−25 47 18	−0.43250	0.90120	−0.47992	−384	+185
1 52.9	− 18.54	− 28 13.2	−25 42 43	−0.43129	0.90174	−0.47829	−385	+184
19 01.4	+ 49.05	+ 74 38.9	+40 20 47.7	+0.64397	0.76322	+0.84375	−326	−275
19 01.4	+ 49.06	+ 74 39.4	+40 20 57.8	+0.64401	0.76320	+0.84383	−326	−275
19 14.4	+ 46.92	+ 71 24.0	+41 50 15.6	+0.66354	0.74616	+0.88927	−318	−283
2 01.3	− 19.93	− 30 19.6	+59 46 18.5	+0.86039	0.50472	+1.70469	−215	−367
19 15.1	+ 46.80	+ 71 13.2	+46 47 59.2	+0.72537	0.68579	+1.05772	−293	−309
18 46.0	+ 51.58	+ 78 29.6	− 0 14 00	−0.00405	1.00045	−0.00404	−427	+ 2
13 20.9	+104.99	+159 46.6	−21 12 17	−0.35943	0.93270	−0.38536	−398	+153
0 36.8	− 6.05	− 9 12.3	+48 29 25.9	+0.74527	0.66404	+1.12232	−283	−318
18 38.5	+ 52.82	+ 80 22.8	+25 37 28	+0.42983	0.90222	+0.47642	−385	−183
18 42.3	+ 52.19	+ 79 25.3	+43 51 46	+0.68942	0.72219	+0.95461	−308	−294
1 36.5	− 15.85	− 24 07.0	+56 57 09.3	+0.83456	0.54662	+1.52675	−233	−356
21 07.1	+ 28.40	+ 43 13.4	−22 53 42.2	−0.38663	0.92169	−0.41948	−393	+165
0 49.8	− 8.18	− 12 27.2	+41 55 19.2	+0.66464	0.74519	+0.89191	−318	−284
0 49.9	− 8.20	− 12 29.1	+41 53 33.6	+0.66425	0.74552	+0.89099	−318	−283
17 58.8	+ 59.34	+ 90 18.3	+38 38 57.0	+0.62118	0.78203	+0.79432	−334	−265
23 35.2	+ 4.08	+ 6 12.3	+36 27 42.0	+0.59100	0.80522	+0.73396	−344	−252
15 52.2	+ 80.13	+121 57.0	+37 20 45	+0.60329	0.79598	+0.75793	−340	−257
19 17.2	+ 46.45	+ 70 41.3	−33 33 44.2	−0.54974	0.83422	−0.65899	−356	+235
9 23.5	− 92.57	−140 52.4	+38 15 14.9	+0.61579	0.78629	+0.78315	−335	−263
23 47.1	+ 2.11	+ 3 13.1	+50 41 13.3	+0.77007	0.63485	+1.21299	−271	−329
2 16.0	− 22.34	− 33 59.8	+44 24 11.6	+0.69618	0.71565	+0.97280	−305	−297
1 21.0	− 13.30	− 20 14.7	+49 11 20.0	+0.75344	0.65501	+1.15027	−279	−321
0 44.8	− 7.35	− 11 11.5	+50 22 41.4	+0.76670	0.63906	+1.19974	−273	−327
18 58.5	+ 49.53	+ 75 23.0	+40 36 23.2	+0.64742	0.76029	+0.85154	−324	−276
19 09.7	+ 47.69	+ 72 34.7	+42 15 18.2	+0.66894	0.74130	+0.90239	−316	−285
19 10.1	+ 47.63	+ 72 28.7	+43 16 45	+0.68204	0.72919	+0.93534	−311	−291
4 35.1	− 45.20	− 68 46.9	+38 33 39.9	+0.62005	0.78307	+0.79182	−334	−265
1 13.2	− 12.03	− 18 18.5	+59 16 18	+0.85596	0.51225	+1.67099	−219	−365
0 31.1	− 5.10	− 7 46.1	+48 35 02.1	+0.74631	0.66279	+1.12601	−283	−318
0 36.8	− 6.04	− 9 11.8	+48 47 00.7	+0.74863	0.66020	+1.13395	−282	−319
16 56.7	+ 69.53	+105 49.2	+32 47 12	+0.53864	0.84189	+0.63980	−359	−230
18 58.6	+ 49.52	+ 75 21.4	+39 54 16.2	+0.63809	0.76819	+0.83064	−328	−272
10 04.8	− 99.36	−151 12.3	−33 51 41.1	−0.55402	0.83126	−0.66648	−355	+236
10 04.6	− 99.33	−151 09.5	−33 49 45.7	−0.55356	0.83157	−0.66568	−355	+236

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80$/distance, is known the parallax corrections are:

$\Delta\alpha = \frac{1}{15}\,\pi \times \rho \cos\phi' \sin h \sec\delta$ $\qquad \Delta\delta = \pi \times \rho \cos\phi' (\tan\phi' \cos\delta - \cos h \sin\delta)$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h + sidereal equivalent of U.T. − λ

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos\theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin\theta$, ΔZ to solar co-ordinates to eliminate parallax.

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Syracuse, New York	Syracuse University Observatory	160	+ 5 04 33.36
Tacubaya, Mexico	National Observatory	2297·	+ 6 36 46.74
Tanakami, Japan	Yamamoto Observatory	165	− 9 03 57.4
Tartu, Estonian S. S. R.	Astronomical Obs. of Acad. of Sciences	67	− 1 46 53.18 c
Tashkent, Uzbek S. S. R. . . .	Tashkent Observatory	477	− 4 37 10.47 c
Teramo, Italy	Collurania Observatory	398	− 0 54 56
Tokyo, Japan	Tokyo Astronomical Obs., at Mitaka	59	− 9 18 10.10 c
Tomsk, R. S. F. S. R.	University Observatory	130	− 5 39 47.16
Tonantzintla, Mexico	Observatorio Astrofisico Nacional	2150	+ 6 33 15.32
Toronto, Canada	Meteorological Observatory	116	+ 5 17 35.60 c
Toruń, Poland	Copernicus University Obs., at Piwnice	90	− 1 14 13.4
Toulouse, France	University Observatory	195	− 0 05 51.01 c
Trieste, Italy	Astronomical Observatory	67	− 0 55 04.9
Troy, New York	Obs. of Rensselaer Polytechnic Inst.	82	+ 4 54 43
Tsingtao, China	Observatory of Tsingtao	78	− 8 01 16.71 c
Tucson, Arizona	Steward Obs., University of Arizona	757	+ 7 23 47.68 b
Turin, Italy	Pino Torinese Observatory	618	− 0 31 05.95 c
Turku, Finland	University Observatory	28	− 1 28 55.03 b
Uccle, Belgium	Royal Observatory	105	− 0 17 25.97 c
Ukiah, California	International Latitude Observatory	200	+ 8 12 50.3 d
University, Alabama	Observatory, University of Alabama	87	+ 5 50 10.2
Uppsala, Sweden	University Astronomical Observatory	21	− 1 10 30.17 a
Urbana, Illinois	Observatory, University of Illinois	236	+ 5 52 53.90 a
Utrecht, Netherlands	Sonnenborgh Observatory	14	− 0 20 31.01 a
Venice, Italy	Observatory of the Nautical Institute	15	− 0 49 22.12 c
Victoria, British Columbia . . .	Dominion Astrophysical Observatory	229	+ 8 13 40.17 b
Vienna, Austria	Kuffner Observatory	293	− 1 05 10.96
Vienna, Austria	University Observatory, since 1879	240	− 1 05 21.35 c
Vilnius, Lithuanian S. S. R. . .	University Observatory	122	− 1 41 08.76 a
Wallington, Surrey	Observatory of W. Green	—	+ 0 00 30.40 a
Warsaw, Poland	Observatory of the Technical University	144	− 1 24 02.4
Warsaw, Poland	University Observatory	121	− 1 24 07.26
Washington, D. C.	United States Naval Observatory	86*	+ 5 08 15.78 a
Washington, D. C.	Georgetown College Observatory	62	+ 5 08 18.3 a
Washington, D. C.	Smithsonian Astrophysical Observatory	10	+ 5 08 06.24
Weesp, Netherlands	Observatory of J. van Diggelen	—	− 0 20 10.14
Wellesley, Massachusetts	Whitin Observatory, Wellesley College	61	+ 4 45 13.3
Wellington, New Zealand	Carter Observatory	129	−11 39 03.69 a
Wellington, New Zealand	Observatory of R. C. Hayes	180	−11 38 58.8
Williams Bay, Wisconsin	Yerkes Obs., University of Chicago	334	+ 5 54 13.24 a
Williamstown, Massachusetts . .	Field Memorial Obs., Williams College	213	+ 4 52 50
Woodstock, Maryland	Woodstock College Observatory	121	+ 5 07 30.0
Wroclaw, Poland	University Observatory	117	− 1 08 21.22
Wurzburg, Germany	University Observatory	200	− 0 39 44.71

a Equatorial refractor   b Equatorial reflector   c Transit or meridian circle   d Zenith telescope

* Bench mark in clock house; $\lambda = +5^h\ 08^m\ 15^s.78$, $\phi = +38°\ 55'\ 14''.0$.

−λ	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	ρ sin φ′	ρ cos φ′	tan φ′	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
18 55.4	+ 50.03	+ 76 08.3	+43 02 13.1	+0.67896	0.73208	+0.92744	−312	−290
17 23.2	+ 65.18	+ 99 11.7	+19 24 17.9	+0.33025	0.94388	+0.34989	−403	−141
9 04.0	− 89.36	−135 59.3	+34 58 18	+0.56996	0.82036	+0.69477	−350	−243
1 46.9	− 17.56	− 26 43.3	+58 22 47.2	+0.84790	0.52557	+1.61327	−224	−362
4 37.2	− 45.53	− 69 17.6	+41 19 30.4	+0.65690	0.75213	+0.87339	−321	−280
0 54.9	− 9.02	− 13 44.0	+42 39 27	+0.67414	0.73660	+0.91521	−314	−288
9 18.2	− 91.69	−139 32.5	+35 40 21.4	+0.57990	0.81330	+0.71302	−347	−247
5 39.8	− 55.82	− 84 56.8	+56 28 06.3	+0.82993	0.55370	+1.49888	−236	−354
17 26.7	+ 64.60	+ 98 18.8	+19 01 57.9	+0.32414	0.94599	+0.34265	−404	−138
18 42.4	+ 52.17	+ 79 23.9	+43 40 00.8	+0.68694	0.72454	+0.94810	−309	−293
1 14.2	− 12.19	− 18 33.3	+53 05 44	+0.79599	0.60179	+1.32271	−257	−340
0 05.9	− 0.96	− 1 27.8	+43 36 44.1	+0.68626	0.72521	+0.94629	−309	−293
0 55.1	− 9.05	− 13 46.2	+45 38 35.5	+0.71142	0.70034	+1.01583	−299	−304
19 05.3	+ 48.42	+ 73 40.8	+42 43 45	+0.67503	0.73572	+0.91751	−314	−288
8 01.3	− 79.06	−120 19.2	+36 04 11.3	+0.58550	0.80925	+0.72351	−345	−250
16 36.2	+ 72.90	+110 56.9	+32 13 59.4	+0.53035	0.84680	+0.62630	−361	−226
0 31.1	− 5.11	− 7 46.5	+45 02 16.3	+0.70407	0.70790	+0.99459	−302	−300
1 28.9	− 14.61	− 22 13.8	+60 27 08.7	+0.86631	0.49441	+1.75221	−211	−370
0 17.4	− 2.86	− 4 21.5	+50 47 54.7	+0.77129	0.63334	+1.21781	−270	−329
15 47.2	+ 80.96	+123 12.6	+39 08 12.0	+0.62779	0.77671	+0.80827	−331	−268
18 09.8	+ 57.52	+ 87 32.6	+33 12 33	+0.54457	0.83753	+0.65021	−357	−232
1 10.5	− 11.58	− 17 37.5	+59 51 29.4	+0.86114	0.50341	+1.71061	−215	−367
18 07.1	+ 57.97	+ 88 13.5	+40 06 20.2	+0.64079	0.76596	+0.83658	−327	−273
0 20.5	− 3.37	− 5 07.8	+52 05 09.6	+0.78528	0.61577	+1.27528	−263	−335
0 49.4	− 8.11	− 12 20.5	+45 26 10.5	+0.70889	0.70290	+1.00852	−300	−302
15 46.3	+ 81.10	+123 25.0	+48 31 15.7	+0.74560	0.66362	+1.12353	−283	−318
1 05.2	− 10.71	− 16 17.7	+48 12 46.7	+0.74204	0.66764	+1.11143	−285	−317
1 05.4	− 10.74	− 16 20.3	+48 13 55.1	+0.74225	0.66739	+1.11217	−285	−317
1 41.1	− 16.62	− 25 17.2	+54 40 59.1	+0.81232	0.57941	+1.40198	−247	−347
23 59.5	+ 0.08	+ 0 07.6	+51 21 37.0	+0.77743	0.62570	+1.24249	−267	−332
1 24.0	− 13.80	− 21 00.6	+52 13 21	+0.78675	0.61390	+1.28157	−262	−336
1 24.1	− 13.82	− 21 01.8	+52 13 04.6	+0.78670	0.61396	+1.28135	−262	−336
18 51.7	+ 50.64	+ 77 03.9	+38 55 14.0	+0.62486	0.77906	+0.80206	−332	−267
18 51.7	+ 50.65	+ 77 04.6	+38 54 26.0	+0.62467	0.77921	+0.80168	−332	−267
18 51.9	+ 50.61	+ 77 01.6	+38 53 17.3	+0.62441	0.77941	+0.80113	−333	−266
0 20.2	− 3.31	− 5 02.5	+52 18 37.0	+0.78768	0.61268	+1.28563	−261	−336
19 14.8	+ 46.85	+ 71 18.3	+42 17 37.1	+0.66943	0.74084	+0.90361	−316	−286
11 39.1	−114.84	−174 45.9	−41 17 03.9	−0.65634	0.75256	−0.87214	−321	+280
11 39.0	−114.82	−174 44.7	−41 17 00.2	−0.65633	0.75258	−0.87211	−321	+280
18 05.8	+ 58.19	+ 88 33.3	+42 34 12.6	+0.67302	0.73762	+0.91241	−315	−287
19 07.2	+ 48.10	+ 73 12.5	+42 42 30	+0.67477	0.73598	+0.91684	−314	−288
18 52.5	+ 50.51	+ 76 52.5	+39 20 05	+0.63045	0.77452	+0.81399	−330	−269
1 08.4	− 11.23	− 17 05.3	+51 06 42.1	+0.77473	0.62910	+1.23150	−268	−331
0 39.7	− 6.53	− 9 56.2	+49 47 27.6	+0.76008	0.64687	+1.17501	−276	−324

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80/\text{distance}$, is known the parallax corrections are:

$\Delta\alpha = \frac{1}{15}\pi \times \rho \cos\phi' \sin h \sec\delta$ $\Delta\delta = \pi \times \rho \cos\phi' (\tan\phi' \cos\delta - \cos h \sin\delta)$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h + sidereal equivalent of U.T. − λ

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos\theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin\theta$, ΔZ to solar co-ordinates to eliminate parallax.

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Zagreb, Yugoslavia	Observatory of Faculty of Technology	146	– 1 04 05.11
Zô-sè, China	Astronomical Observatory	100	– 8 04 44.75 a
Zürich, Switzerland	Obs. of Swiss Polytechnic School	469	– 0 34 12.26 c

RADIO OBSERVATORIES

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Achimota, Ghana	University College of the Gold Coast	18	+ 0 00 54.67
Big Pine, California . . .	California Institute of Technology	1216	+ 7 53 10.56
Boulder, Colorado	National Bureau of Standards Field Station	1595	+ 7 00 29.47
Cambridge, England . . .	Mullard Radio Astro. Obs., Univ. of Cambridge	26	– 0 00 09.6
Columbus, Ohio	Radio Observatory, Ohio State University	245	+ 5 32 10.24
Delaware, Ohio	Ohio State-Ohio Wesleyan Radio Observatory	282	+ 5 32 11.56
Dwingeloo, Netherlands . .	Foundation for Radio Astronomy	25	– 0 25 35.25
Eschweiler, Germany . . .	Stockert Radio Obs. of Bonn University	435	– 0 26 53.48
Freiburg, Germany	Fraunhofer Institute	1240	– 0 31 37.4
Fort Davis, Texas	Radio Astronomy Station of Harvard Col. Obs.	1580	+ 6 55 48
Gainesville, Florida	Observatory of the University of Florida	38	+ 5 29 22.47
Gothenburg, Sweden . . .	Onsala Obs., Chalmers Univ. of Technology	14	– 0 47 40
Grafton, New York	Sampson Sta., Rensselaer Polytechnic Inst.	493	+ 4 53 48
Harvard, Massachusetts. .	George R. Agassiz Station of Harvard Obs.	183	+ 4 46 14.2
Helsinki, Finland	Radio Astronomy Station, Univ. of Helsinki	2	– 1 40 02
Ithaca, New York	Radio Astronomy Laboratory, Cornell Univ.	341	+ 5 05 48.46
Jodrell Bank, Cheshire . .	Jodrell Bank Exper. Sta., Univ. of Manchester	70	+ 0 09 13.47
Kiel, Germany	Radio Observatory, University of Kiel	38	– 0 40 29.0
Nançay, France	Radio Obs. of Nançay, Observatory of Paris	150	– 0 08 47.3
Portage Lake, Michigan . .	Radio Astronomy Obs., Univ. of Michigan	345	+ 5 35 44.5
Potsdam, Germany	Astrophysical Obs., German Acad. of Sciences	35	– 0 52 32.8
South Gloucester, Ontario .	Goth Hill Obs., Nat. Research Coun. of Canada	122	+ 5 02 20.67
Stanford, California . . .	Radio Propagation Lab., Stanford University	80	+ 8 08 45.2
Sydney, New South Wales .	Dapto Field Station, Government Observatory	8	–10 03 02.0
Sydney, New South Wales .	"Fleurs" Field Station, Government Obs.	50	–10 03 05.6
Tokyo, Japan	Tokyo Astronomical Observatory at Mitaka	70	– 9 18 09.6
Washington, D. C.	Radio Astronomy Obs., Naval Research Lab.	30	+ 5 08 06.45

a Equatorial refractor b Equatorial reflector c Transit or meridian circle d Zenith telescope

$-\lambda$	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	$\rho \sin \phi'$	$\rho \cos \phi'$	$\tan \phi'$	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
1 04.1	− 10.53	− 16 01.3	+45 49 32.3	+0.71365	0.69807	+1.02232	−298	−304
8 04.7	− 79.63	−121 11.2	+31 05 47.6	+0.51348	0.85708	+0.59910	−366	−219
0 34.2	− 5.62	− 8 33.1	+47 22 38.3	+0.73227	0.67845	+1.07932	−289	−312

RADIO OBSERVATORIES

$-\lambda$	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	$\rho \sin \phi'$	$\rho \cos \phi'$	$\tan \phi'$	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
23 59.1	+ 0.15	+ 0 13.7	+ 5 38	+0.09750	0.99521	+0.09797	−425	− 42
16 06.8	+77.73	+118 17.6	+37 13 53.8	+0.60183	0.79733	+0.75480	−340	−257
16 59.5	+69.08	+105 07.4	+40 05 28	+0.64073	0.76628	+0.83616	−327	−273
0 00.2	− 0.03	− 0 02.4	+52 09 45	+0.78610	0.61472	+1.27880	−262	−335
18 27.8	+54.57	+ 83 02.6	+40 01 00.2	+0.63960	0.76695	+0.83395	−327	−273
18 27.8	+54.57	+ 83 02.9	+40 15 04.7	+0.64273	0.76432	+0.84091	−326	−274
0 25.6	− 4.20	− 6 23.8	+52 48 46.7	+0.79301	0.60571	+1.30921	−258	−338
0 26.9	− 4.42	− 6 43.4	+50 34 14	+0.76881	0.63645	+1.20797	−272	−328
0 31.6	− 5.20	− 7 54.4	+47 54 50	+0.73866	0.67162	+1.09982	−286	−315
17 04.2	+68.30	+103 57.0	+30 38	+0.50668	0.86141	+0.58820	−367	−216
18 30.6	+54.11	+ 82 20.6	+29 38 36	+0.49168	0.86984	+0.56525	−371	−210
0 47.7	− 7.83	− 11 55.0	+57 23.5	+0.83872	0.54018	+1.55265	−230	−358
19 06.2	+48.26	+ 73 27	+42 47 35	+0.67589	0.73501	+0.91956	−314	−288
19 13.8	+47.02	+ 71 33.5	+42 30 13	+0.67215	0.73839	+0.91029	−315	−287
1 40.0	−16.43	− 25 00.5	+60 13.4	+0.86432	0.49788	+1.73600	−212	−369
18 54.2	+50.24	+ 76 27.1	+42 29 18	+0.67197	0.73859	+0.90980	−315	−287
23 50.8	+ 1.52	+ 2 18.4	+53 14 11	+0.79746	0.59982	+1.32950	−256	−340
0 40.5	− 6.65	− 10 07.2	+54 20 32	+0.80885	0.58424	+1.38444	−249	−345
0 08.8	− 1.44	− 2 11.8	+47 22 48	+0.73227	0.67838	+1.07942	−289	−312
18 24.3	+55.15	+ 83 56.1	+42 23 52.5	+0.67081	0.73965	+0.90692	−316	−286
0 52.5	− 8.63	− 13 08.2	+52 17 06.3	+0.78741	0.61303	+1.28446	−262	−336
18 57.7	+49.67	+ 75 35.2	+45 17 45.7	+0.70719	0.70466	+1.00359	−301	−302
15 51.2	+80.29	+122 11.3	+37 23.9	+0.60403	0.79543	+0.75937	−339	−258
10 03.0	−99.06	−150 45.5	−34 28.3	−0.56280	0.82530	−0.68194	−352	+240
10 03.1	−99.07	−150 46.4	−33 51.5	−0.55398	0.83129	−0.66641	−355	+236
9 18.2	−91.69	−139 32.4	+35 40 18.2	+0.57989	0.81331	+0.71300	−347	−247
18 51.9	+50.61	+ 77 01.6	+38 49 16.6	+0.62351	0.78014	+0.79922	−333	−266

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80/\text{distance}$, is known the parallax corrections are:

$$\Delta\alpha = \tfrac{1}{15}\,\pi \times \rho \cos\phi' \sin h \sec\delta \qquad \Delta\delta = \pi \times \rho \cos\phi' (\tan\phi' \cos\delta - \cos h \sin\delta)$$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h + sidereal equivalent of U.T. $-\lambda$

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos\theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin\theta$, ΔZ to solar co-ordinates to eliminate parallax.

INDEX LIST

Actual names of observatories are in bold type.
Names of owners of private observatories are in italics.
Radio observatories designated by R.

Name, Etc.	Place
Åbo	Turku
Agassiz Station	Harvard
Alabama, Univ. of	University
Allegheny	Pittsburgh
Archenhold	Berlin-Treptow
Arizona, Univ. of	Tucson
Baden	Heidelberg
Batavia	Jakarta
Bateson	Rarotonga
Beardsley	Springfield
Bergedorf	Hamburg
Bloomington (Branch)	Brooklyn
Bonn University (Branch)	Hoher List
Bonn University R.	Eschweiler
Bosscha	Lembang
Bouzaréah	Algiers
Bowdoin College	Brunswick
Boyden Station	Bloemfontein
Brackett	Claremont
Bradley	Decatur
Brera	Milan
Breslau	Wroclaw
Brown University	Providence
Bruijn	Leiden
Brussels	Uccle
Cajigal	Caracas
California Inst. of Tech.	Mount Palomar
California Inst. of Tech. R.	Big Pine
California, Univ. of	Berkeley
California, Univ. of	Mount Hamilton
Cambridge (Branch)	Bloemfontein
Capodimonte	Naples
Carleton College	Northfield
Carnegie Institution	Mount Wilson
Carter	Wellington
Caunter	Billingshurst
Chabot	Oakland
Chamberlin	Denver
Charles University	Prague
Chicago, Univ. of	Williams Bay
Columbia University	New York
Commonwealth	Canberra
Copernicus University	Toruń
Cordoba (Branch)	Bosque Alegre
Cornell University	Ithaca
Couling	Dunedin
Dapto Field Station R.	Sydney
Darnell	Copenhagen
Dartmouth College	Hanover
David Dunlap	Richmond Hill
Dearborn	Evanston
De Pauw University	Greencastle
Diggelen, van	Weesp
Dominion	Ottawa
Dominion Astrophysical	Victoria
Drake University	Des Moines
Dudley	Albany
Dunsink	Dublin
Dyer	Nashville
Eidgenössischen Sternwarte	Zürich
Engelhardt	Kazan
Fabra	Barcelona
Field	Williamstown
Flammarion	Juvisy
"Fleurs" Field Station R.	Sydney
Floirac	Bordeaux
Florence	Arcetri
Florida, Univ. of R.	Gainesville
Flower and Cook	Philadelphia
Franklin Institute	Philadelphia
Fraunhofer R.	Freiburg
Fuertes	Ithaca
Gayfer	Cleethorpes
Georgetown College	Washington
Goethe Link	Brooklyn
Goodsell	Northfield
Goth Hill R.	South Gloucester
Green	Wallington
Haig	Dehra Dun
Harvard College	Cambridge
Harvard College (Branch)	Harvard
Harvard College (Branch) R.	Fort Davis
Hayes	Wellington
Hegvad	Copenhagen
Hendaye	Abbadia
Illinois, Univ. of	Urbana
India, Survey of	Dehra Dun
Indiana, Univ. of	Bloomington
Indiana, Univ. of	Brooklyn
International Latitude	Carloforte
International Latitude	Gaithersburg
International Latitude	Jakarta
International Latitude	Kitab
International Latitude	Mizusawa
International Latitude	Ukiah
Iowa, Univ. of	Iowa City
Jaakola	Huittinen

INDEX LIST

Actual names of observatories are in bold type.
Names of owners of private observatories are in italics.
Radio observatories designated by R.

Name, Etc.	Place
Kapteyn Laboratory	Groningen
Kenskamp	Hardenberg
Kierulff	Copenhagen
Kirkwood	Bloomington
Königstuhl	Heidelberg
Konkoly	Budapest
Kuffner	Vienna
Kwasan	Kyoto
Ladd	Providence
Lange, de	Blaricum
Lawrence College	Appleton
Leander McCormick	Charlottesville
Lehigh University	South Bethlehem
Leuschner	Berkeley
Lick	Mount Hamilton
Link	Brooklyn
London, Univ. of	Mill Hill
Longchamp	Marseilles
Louisiana, Univ. of	Baton Rouge
Lowell	Flagstaff
McDonald	Fort Davis
McGill University	Montreal
McKim	Greencastle
McMath-Hulbert	Lake Angelus
McMillin	Columbus
Maine, Univ. of	Orono
Mak	Driehuis-Velsen
Malsch	Karlsruhe
Manchester, Univ. of R.	Jodrell Bank
Manila	Baguio City
Masaryk University	Brno
Mazelspoort	Bloemfontein
Melton	Columbia
Meulen, van der	Hoorn
Michigan, Univ. of	Ann Arbor
Michigan, Univ. of (Branch)	Lake Angelus
Michigan, Univ. of (Branch)	Portage Lake
Milićević	Blaca
Millard	Portland
Minnesota, Univ. of	Minneapolis
Mississippi, Univ. of	Oxford
Mitaka	Tokyo
Mitchell	Nantucket
Monte Mario	Rome
Mont Gros	Nice
Morrison	Fayette
Mount Holyoke College	South Hadley
Mount Locke	Fort Davis
Mount Stromlo	Canberra
Muijtjens	Nuth
Mullard R	Cambridge

Name, Etc.	Place
Nat. Bu. of Standards R.	Boulder
Naval Research Lab. R.	Washington
Netherland's Foundation R.	Dwingeloo
New Brunswick, Univ. of	Fredericton
Nizamiah	Hyderabad
Norman Lockyer	Sidmouth
Northwestern Univ.	Evanston
Novak	Prague
Ogilvie	Carnoustie
Ohio State Univ.	Columbus
Ohio Wesleyan Univ.	Delaware
Oklahoma, Univ. of	Norman
Ole Römer	Aarhus
Otago Institute	Dunedin
Padua, Univ. of	Asiago
Paris, Univ. of R.	Nançay
Pennsylvania, Univ. of	Philadelphia
Perkins	Delaware
Pino Torinese	Turin
Piwnice	Toruń
Pomona College	Claremont
Power	Palo Alto
Pulkovo (Branch)	Simeis
Purple Mountain	Nanking
Raalten, van	Harderwijk
Radcliffe	Pretoria
Rasmussen	Helsingör
Remeis	Bamberg
Rensselaer Poly. Inst	Troy
Rensselaer Poly. Inst. R.	Grafton
Riverview College	Sydney
Royal Greenwich	Herstmonceux
Royal Greenwich (Branch)	Abinger
Sacramento Peak	Sunspot
Sampson Station R.	Grafton
San Bernardo	Santiago
Saltsjöbaden	Stockholm
Sayre	South Bethlehem
Schmidt, D.	Bussum
Schmidt, M.	Groningen
Scott College	Decatur
Shattuck	Hanover
Sill	Mamaroneck
Smith	Beloit
Smith	Geneva
Smith College	Northampton
Smithsonian	Washington
Smithsonian (Branch)	Mount Wilson
Sonnenborgh	Utrecht

INDEX LIST

Actual names of observatories are in bold type.
Names of owners of private observatories are in italics.
Radio observatories designated by R.

Name, Etc.	Place
South Carolina, Univ. of	Columbia
Sproul	Swarthmore
Steavenson	Cambridge
Stefánik	Prague
Sternberg Institute	Moscow
Steward	Tucson
Stevens	Larchmont
Stockert R.	Eschweiler
Strawbridge	Haverford
Tadjik	Stalinabad
Tapada	Lisbon
Texas, Univ. of	Fort Davis
Tilanus	Amsterdam
Tohoku University	Sendai
Toronto, Univ. of	Richmond Hill
Toulouse	Pic du Midi
Turret	Springfield
Underwood	Appleton
Union	Johannesburg
Union (Annexe)	Hartebeespoort
Urania	Copenhagen
Ursa	Helsinki
U. S. Naval	Washington
U. S. Naval (Branch)	Flagstaff
U. S. Naval (Branch)	Richmond
Vanderbilt University	Nashville
Vassar College	Poughkeepsie
Vastenholt	Beverwijk
Vatican	Castel Gandolfo
Venter	Pretoria
Vicenza	Asiago
Ville-Marie	Montreal
Virginia, Univ. of	Charlottesville
Vleck, Van	Middletown
Walker	Haarlem
Warner and Swasey	Cleveland
Washburn	Madison
Washington University	St. Louis
Wesleyan University	Middletown
Whitin	Wellesley
Wieth-Knudsen	Copenhagen
Williams College	Williamstown
Williston	South Hadley
Wisconsin, Univ. of	Madison
Yale University	New Haven
Yale (Branch)	Johannesburg
Yamamoto	Tanakami
Yerkes	Williams Bay

JULIAN DAY NUMBER

DAYS ELAPSED AT GREENWICH NOON OF JANUARY 0

This table gives the Julian Day numbers for January 0 of every leap year from A. D. 1100 to A. D. 1896, and the reductions to be applied to them to obtain the numbers for January 0 of the leap years in other centuries from 1697 B. C. to A. D. 2296, except in the 20th century which is tabulated on the following two pages.

Julian Calendar

Subtract		CENTURY YEARS			
102 2700	B. C.	1600	1500	1400	1300
87 6600	B. C.	1200	1100	1000	900
73 0500	B. C.	800	700	600	500
58 4400	B. C.	400	300	200	100
43 8300	B. C.	0	...	...	...
43 8300	A. D.	...	0	100	200
29 2200	A. D.	300	400	500	600
14 6100	A. D.	700	800	900	1000
0		**1100**	**1200**	**1300**	**1400**

Gregorian Calendar

CENTURY YEARS: **1600**, **1700**, **1800**

Add 14 6097 for 2000, 2100, 2200

LEAP YEARS B. C.	LEAP YEARS A. D.	1100	1200	1300	1400	1500	1600 (*Add* 14 6097 for 2000)	1700 (*Add* 14 6097 for 2100)	1800 (*Add* 14 6097 for 2200)
						Julian			
—	0	212 2832	215 9357	219 5882	223 2407	226 8932	230 5447	*234 1971	*237 8495
97	4	212 4293	216 0818	219 7343	223 3868	227 0393	230 6908	234 3432	237 9956
93	8	212 5754	216 2279	219 8804	223 5329	227 1854	230 8369	234 4893	238 1417
89	12	212 7215	216 3740	220 0265	223 6790	227 3315	230 9830	234 6354	238 2878
85	16	212 8676	216 5201	220 1726	223 8251	227 4776	231 1291	234 7815	238 4339
81	20	213 0137	216 6662	220 3187	223 9712	227 6237	231 2752	234 9276	238 5800
77	24	213 1598	216 8123	220 4648	224 1173	227 7698	231 4213	235 0737	238 7261
73	28	213 3059	216 9584	220 6109	224 2634	227 9159	231 5674	235 2198	238 8722
69	32	213 4520	217 1045	220 7570	224 4095	228 0620	231 7135	235 3659	239 0183
65	36	213 5981	217 2506	220 9031	224 5556	228 2081	231 8596	235 5120	239 1644
61	40	213 7442	217 3967	221 0492	224 7017	228 3542	232 0057	235 6581	239 3105
57	44	213 8903	217 5428	221 1953	224 8478	228 5003	232 1518	235 8042	239 4566
53	48	214 0364	217 6889	221 3414	224 9939	228 6464	232 2979	235 9503	239 6027
49	52	214 1825	217 8350	221 4875	225 1400	228 7925	232 4440	236 0964	239 7488
45	56	214 3286	217 9811	221 6336	225 2861	228 9386	232 5901	236 2425	239 8949
41	60	214 4747	218 1272	221 7797	225 4322	229 0847	232 7362	236 3886	240 0410
37	64	214 6208	218 2733	221 9258	225 5783	229 2308	232 8823	236 5347	240 1871
33	68	214 7669	218 4194	222 0719	225 7244	229 3769	233 0284	236 6808	240 3332
29	72	214 9130	218 5655	222 2180	225 8705	229 5230	233 1745	236 8269	240 4793
25	76	215 0591	218 7116	222 3641	226 0166	229 6691	233 3206	236 9730	240 6254
21	80	215 2052	218 8577	222 5102	226 1627	229 8152	233 4667	237 1191	240 7715
						Gregorian			
17	84	215 3513	219 0038	222 6563	226 3088	229 9603	233 6128	237 2652	240 9176
13	88	215 4974	219 1499	222 8024	226 4549	230 1064	233 7589	237 4113	241 0637
9	92	215 6435	219 2960	222 9485	226 6010	230 2525	233 9050	237 5574	241 2098
5	96	215 7896	219 4421	223 0946	226 7471	230 3986	234 0511	237 7035	241 3559
1	—	215 9357	219 5882	223 2407	226 8932				

*For *Jan. —1;* these century years are not leap years.

In the following table, for dates from 1582 October 15 to 1583 December 31 inclusive, Gregorian calendar, *diminish all numbers by 10.*

In century years of the Gregorian calendar that are not leap years, *for January 0 use the number 1* instead of the tabular value 0, and *for February 0 use 32* instead of 31.

YEARS *AFTER* LEAP YEAR**	MONTHS — *Add* to January 0 of leap year											
	Jan. 0	Feb. 0	Mar. 0	Apr. 0	May 0	June 0	July 0	Aug. 0	Sept. 0	Oct. 0	Nov. 0	Dec. 0
0	0	31	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
1	366	397	425	456	486	517	547	578	609	639	670	700
2	731	762	790	821	851	882	912	943	974	1004	1035	1065
3	1096	1127	1155	1186	1216	1247	1277	1308	1339	1369	1400	1430

**Reckoned from successive leap years, always in the direction of *increasing* J. D. Number.

384951 O - 58 - 30

TABLE I

JULIAN DAY NUMBER

DAYS ELAPSED AT GREENWICH NOON, A. D. 1900–1950

Year	Jan. 0	Feb. 0	Mar. 0	Apr. 0	May 0	June 0	July 0	Aug. 0	Sept. 0	Oct. 0	Nov. 0	Dec. 0
1900	241 5020	5051	5079	5110	5140	5171	5201	5232	5263	5293	5324	5354
1901	5385	5416	5444	5475	5505	5536	5566	5597	5628	5658	5689	5719
1902	5750	5781	5809	5840	5870	5901	5931	5962	5993	6023	6054	6084
1903	6115	6146	6174	6205	6235	6266	6296	6327	6358	6388	6419	6449
1904	6480	6511	6540	6571	6601	6632	6662	6693	6724	6754	6785	6815
1905	241 6846	6877	6905	6936	6966	6997	7027	7058	7089	7119	7150	7180
1906	7211	7242	7270	7301	7331	7362	7392	7423	7454	7484	7515	7545
1907	7576	7607	7635	7666	7696	7727	7757	7788	7819	7849	7880	7910
1908	7941	7972	8001	8032	8062	8093	8123	8154	8185	8215	8246	8276
1909	8307	8338	8366	8397	8427	8458	8488	8519	8550	8580	8611	8641
1910	241 8672	8703	8731	8762	8792	8823	8853	8884	8915	8945	8976	9006
1911	9037	9068	9096	9127	9157	9188	9218	9249	9280	9310	9341	9371
1912	9402	9433	9462	9493	9523	9554	9584	9615	9646	9676	9707	9737
1913	9768	9799	9827	9858	9888	9919	9949	9980	*0011	*0041	*0072	*0102
1914	242 0133	0164	0192	0223	0253	0284	0314	0345	0376	0406	0437	0467
1915	242 0498	0529	0557	0588	0618	0649	0679	0710	0741	0771	0802	0832
1916	0863	0894	0923	0954	0984	1015	1045	1076	1107	1137	1168	1198
1917	1229	1260	1288	1319	1349	1380	1410	1441	1472	1502	1533	1563
1918	1594	1625	1653	1684	1714	1745	1775	1806	1837	1867	1898	1928
1919	1959	1990	2018	2049	2079	2110	2140	2171	2202	2232	2263	2293
1920	242 2324	2355	2384	2415	2445	2476	2506	2537	2568	2598	2629	2659
1921	2690	2721	2749	2780	2810	2841	2871	2902	2933	2963	2994	3024
1922	3055	3086	3114	3145	3175	3206	3236	3267	3298	3328	3359	3389
1923	3420	3451	3479	3510	3540	3571	3601	3632	3663	3693	3724	3754
1924	3785	3816	3845	3876	3906	3937	3967	3998	4029	4059	4090	4120
1925	242 4151	4182	4210	4241	4271	4302	4332	4363	4394	4424	4455	4485
1926	4516	4547	4575	4606	4636	4667	4697	4728	4759	4789	4820	4850
1927	4881	4912	4940	4971	5001	5032	5062	5093	5124	5154	5185	5215
1928	5246	5277	5306	5337	5367	5398	5428	5459	5490	5520	5551	5581
1929	5612	5643	5671	5702	5732	5763	5793	5824	5855	5885	5916	5946
1930	242 5977	6008	6036	6067	6097	6128	6158	6189	6220	6250	6281	6311
1931	6342	6373	6401	6432	6462	6493	6523	6554	6585	6615	6646	6676
1932	6707	6738	6767	6798	6828	6859	6889	6920	6951	6981	7012	7042
1933	7073	7104	7132	7163	7193	7224	7254	7285	7316	7346	7377	7407
1934	7438	7469	7497	7528	7558	7589	7619	7650	7681	7711	7742	7772
1935	242 7803	7834	7862	7893	7923	7954	7984	8015	8046	8076	8107	8137
1936	8168	8199	8228	8259	8289	8320	8350	8381	8412	8442	8473	8503
1937	8534	8565	8593	8624	8654	8685	8715	8746	8777	8807	8838	8868
1938	8899	8930	8958	8989	9019	9050	9080	9111	9142	9172	9203	9233
1939	9264	9295	9323	9354	9384	9415	9445	9476	9507	9537	9568	9598
1940	242 9629	9660	9689	9720	9750	9781	9811	9842	9873	9903	9934	9964
1941	9995	*0026	*0054	*0085	*0115	*0146	*0176	*0207	*0238	*0268	*0299	*0329
1942	243 0360	0391	0419	0450	0480	0511	0541	0572	0603	0633	0664	0694
1943	0725	0756	0784	0815	0845	0876	0906	0937	0968	0998	1029	1059
1944	1090	1121	1150	1181	1211	1242	1272	1303	1334	1364	1395	1425
1945	243 1456	1487	1515	1546	1576	1607	1637	1668	1699	1729	1760	1790
1946	1821	1852	1880	1911	1941	1972	2002	2033	2064	2094	2125	2155
1947	2186	2217	2245	2276	2306	2337	2367	2398	2429	2459	2490	2520
1948	2551	2582	2611	2642	2672	2703	2733	2764	2795	2825	2856	2886
1949	2917	2948	2976	3007	3037	3068	3098	3129	3160	3190	3221	3251
1950	243 3282	3313	3341	3372	3402	3433	3463	3494	3525	3555	3586	3616

TABLE I

JULIAN DAY NUMBER

DAYS ELAPSED AT GREENWICH NOON, A. D. 1950–2000

Year	Jan. 0	Feb. 0	Mar. 0	Apr. 0	May 0	June 0	July 0	Aug. 0	Sept. 0	Oct. 0	Nov. 0	Dec. 0
1950	243 3282	3313	3341	3372	3402	3433	3463	3494	3525	3555	3586	3616
1951	3647	3678	3706	3737	3767	3798	3828	3859	3890	3920	3951	3981
1952	4012	4043	4072	4103	4133	4164	4194	4225	4256	4286	4317	4347
1953	4378	4409	4437	4468	4498	4529	4559	4590	4621	4651	4682	4712
1954	4743	4774	4802	4833	4863	4894	4924	4955	4986	5016	5047	5077
1955	243 5108	5139	5167	5198	5228	5259	5289	5320	5351	5381	5412	5442
1956	5473	5504	5533	5564	5594	5625	5655	5686	5717	5747	5778	5808
1957	5839	5870	5898	5929	5959	5990	6020	6051	6082	6112	6143	6173
1958	6204	6235	6263	6294	6324	6355	6385	6416	6447	6477	6508	6538
1959	6569	6600	6628	6659	6689	6720	6750	6781	6812	6842	6873	6903
1960	243 6934	6965	6994	7025	7055	7086	7116	7147	7178	7208	7239	7269
1961	7300	7331	7359	7390	7420	7451	7481	7512	7543	7573	7604	7634
1962	7665	7696	7724	7755	7785	7816	7846	7877	7908	7938	7969	7999
1963	8030	8061	8089	8120	8150	8181	8211	8242	8273	8303	8334	8364
1964	8395	8426	8455	8486	8516	8547	8577	8608	8639	8669	8700	8730
1965	243 8761	8792	8820	8851	8881	8912	8942	8973	9004	9034	9065	9095
1966	9126	9157	9185	9216	9246	9277	9307	9338	9369	9399	9430	9460
1967	9491	9522	9550	9581	9611	9642	9672	9703	9734	9764	9795	9825
1968	9856	9887	9916	9947	9977	*0008	*0038	*0069	*0100	*0130	*0161	*0191
1969	244 0222	0253	0281	0312	0342	0373	0403	0434	0465	0495	0526	0556
1970	244 0587	0618	0646	0677	0707	0738	0768	0799	0830	0860	0891	0921
1971	0952	0983	1011	1042	1072	1103	1133	1164	1195	1225	1256	1286
1972	1317	1348	1377	1408	1438	1469	1499	1530	1561	1591	1622	1652
1973	1683	1714	1742	1773	1803	1834	1864	1895	1926	1956	1987	2017
1974	2048	2079	2107	2138	2168	2199	2229	2260	2291	2321	2352	2382
1975	244 2413	2444	2472	2503	2533	2564	2594	2625	2656	2686	2717	2747
1976	2778	2809	2838	2869	2899	2930	2960	2991	3022	3052	3083	3113
1977	3144	3175	3203	3234	3264	3295	3325	3356	3387	3417	3448	3478
1978	3509	3540	3568	3599	3629	3660	3690	3721	3752	3782	3813	3843
1979	3874	3905	3933	3964	3994	4025	4055	4086	4117	4147	4178	4208
1980	244 4239	4270	4299	4330	4360	4391	4421	4452	4483	4513	4544	4574
1981	4605	4636	4664	4695	4725	4756	4786	4817	4848	4878	4909	4939
1982	4970	5001	5029	5060	5090	5121	5151	5182	5213	5243	5274	5304
1983	5335	5366	5394	5425	5455	5486	5516	5547	5578	5608	5639	5669
1984	5700	5731	5760	5791	5821	5852	5882	5913	5944	5974	6005	6035
1985	244 6066	6097	6125	6156	6186	6217	6247	6278	6309	6339	6370	6400
1986	6431	6462	6490	6521	6551	6582	6612	6643	6674	6704	6735	6765
1987	6796	6827	6855	6886	6916	6947	6977	7008	7039	7069	7100	7130
1988	7161	7192	7221	7252	7282	7313	7343	7374	7405	7435	7466	7496
1989	7527	7558	7586	7617	7647	7678	7708	7739	7770	7800	7831	7861
1990	244 7892	7923	7951	7982	8012	8043	8073	8104	8135	8165	8196	8226
1991	8257	8288	8316	8347	8377	8408	8438	8469	8500	8530	8561	8591
1992	8622	8653	8682	8713	8743	8774	8804	8835	8866	8896	8927	8957
1993	8988	9019	9047	9078	9108	9139	9169	9200	9231	9261	9292	9322
1994	9353	9384	9412	9443	9473	9504	9534	9565	9596	9626	9657	9687
1995	244 9718	9749	9777	9808	9838	9869	9899	9930	9961	9991	*0022	*0052
1996	245 0083	0114	0143	0174	0204	0235	0265	0296	0327	0357	0388	0418
1997	0449	0480	0508	0539	0569	0600	0630	0661	0692	0722	0753	0783
1998	0814	0845	0873	0904	0934	0965	0995	1026	1057	1087	1118	1148
1999	1179	1210	1238	1269	1299	1330	1360	1391	1422	1452	1483	1513
2000	245 1544	1575	1604	1635	1665	1696	1726	1757	1788	1818	1849	1879

TABLE II

POLE STAR TABLE, 1960

L. S. T.	0^h a_0	0^h b_0	1^h a_0	1^h b_0	2^h a_0	2^h b_0	3^h a_0	3^h b_0	4^h a_0	4^h b_0	5^h a_0	5^h b_0
m	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
0	−48.2	+27.5	−53.7	+13.9	−55.4	− 0.7	−53.3	−15.3	−47.5	−28.8	−38.4	−40.2
3	48.6	26.9	53.8	13.2	55.4	1.5	53.1	16.0	47.1	29.4	37.9	40.7
6	48.9	26.2	54.0	12.5	55.4	2.2	52.9	16.7	46.7	30.0	37.3	41.2
9	49.3	25.6	54.2	11.7	55.3	3.0	52.6	17.4	46.3	30.7	36.8	41.7
12	49.6	24.9	54.3	11.0	55.3	3.7	52.4	18.1	45.9	31.3	36.2	42.2
15	−49.9	+24.3	−54.5	+10.3	−55.2	− 4.4	−52.2	−18.8	−45.5	−31.9	−35.7	−42.7
18	50.2	23.6	54.6	9.6	55.2	5.2	51.9	19.5	45.1	32.5	35.1	43.1
21	50.5	22.9	54.7	8.8	55.1	5.9	51.7	20.2	44.6	33.1	34.5	43.6
24	50.8	22.3	54.8	8.1	55.0	6.6	51.4	20.9	44.2	33.7	34.0	44.0
27	51.1	21.6	54.9	7.4	54.9	7.4	51.1	21.6	43.8	34.2	33.4	44.5
30	−51.4	+20.9	−55.0	+ 6.6	−54.8	− 8.1	−50.8	−22.3	−43.3	−34.8	−32.8	−44.9
33	51.7	20.2	55.1	5.9	54.7	8.8	50.5	22.9	42.8	35.4	32.2	45.3
36	51.9	19.5	55.2	5.2	54.6	9.6	50.2	23.6	42.4	35.9	31.6	45.7
39	52.2	18.8	55.2	4.4	54.5	10.3	49.9	24.3	41.9	36.5	31.0	46.2
42	52.4	18.1	55.3	3.7	54.3	11.0	49.6	24.9	41.4	37.1	30.4	46.6
45	−52.6	+17.4	−55.3	+ 3.0	−54.2	−11.7	−49.3	−25.6	−40.9	−37.6	−29.8	−46.9
48	52.9	16.7	55.4	2.2	54.0	12.5	48.9	26.2	40.4	38.1	29.2	47.3
51	53.1	16.0	55.4	1.5	53.8	13.2	48.6	26.9	39.9	38.7	28.6	47.7
54	53.3	15.3	55.4	+ 0.7	53.7	13.9	48.2	27.5	39.4	39.2	27.9	48.1
57	53.5	14.6	55.4	0.0	53.5	14.6	47.9	28.2	38.9	39.7	27.3	48.4
60	−53.7	+13.9	−55.4	− 0.7	−53.3	−15.3	−47.5	−28.8	−38.4	−40.2	−26.7	−48.8
Lat.	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1
°												
0	−.1	−.4	.0	−.1	.0	+.2	−.1	+.4	−.2	+.5	−.3	+.5
10	−.1	−.3	.0	−.1	.0	+.1	−.1	+.3	−.2	+.4	−.3	+.4
20	.0	−.3	.0	−.1	.0	+.1	−.1	+.3	−.1	+.4	−.2	+.4
30	.0	−.2	.0	−.1	.0	+.1	.0	+.2	−.1	+.3	−.2	+.3
40	.0	−.1	.0	.0	.0	.0	.0	+.1	−.1	+.2	−.1	+.2
45	.0	−.1	.0	.0	.0	.0	.0	+.1	.0	+.1	−.1	+.1
50	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
55	.0	+.1	.0	.0	.0	.0	.0	−.1	.0	−.1	+.1	−.1
60	.0	+.2	.0	+.1	.0	−.1	.0	−.2	+.1	−.2	+.2	−.2
62	.0	+.2	.0	+.1	.0	−.1	.0	−.2	+.1	−.3	+.2	−.3
64	+.1	+.3	.0	+.1	.0	−.1	+.1	−.3	+.2	−.4	+.2	−.4
66	+.1	+.3	.0	+.1	.0	−.1	+.1	−.3	+.2	−.5	+.3	−.5
Month	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2
Jan.	+.3	−.3	+.3	−.2	+.4	−.1	+.4	.0	+.4	+.1	+.3	+.2
Feb.	+.2	−.4	+.3	−.4	+.4	−.2	+.4	−.1	+.4	.0	+.4	+.1
Mar.	+.1	−.5	+.2	−.4	+.3	−.4	+.4	−.3	+.4	−.2	+.5	−.1
Apr.	−.1	−.5	.0	−.5	+.1	−.5	+.2	−.4	+.3	−.3	+.4	−.2
May	−.2	−.4	−.1	−.4	.0	−.4	+.1	−.4	+.2	−.4	+.3	−.3
June	−.3	−.2	−.2	−.3	−.1	−.3	.0	−.3	+.1	−.3	+.1	−.3
July	−.2	−.1	−.2	−.1	−.2	−.2	−.1	−.2	−.1	−.2	.0	−.2
Aug.	−.1	+.1	−.1	.0	−.1	.0	−.1	.0	−.1	−.1	−.1	−.1
Sept.	+.1	+.2	.0	+.2	.0	+.2	−.1	+.2	−.1	+.1	−.1	+.1
Oct.	+.3	+.1	+.2	+.2	+.2	+.3	+.1	+.3	.0	+.3	−.1	+.3
Nov.	+.4	+.1	+.4	+.2	+.3	+.3	+.3	+.4	+.2	+.4	.0	+.4
Dec.	+.5	−.1	+.5	+.1	+.5	+.2	+.4	+.4	+.3	+.4	+.2	+.5

Latitude of observer is sum of corrected observed altitude of Polaris and $(a_0+a_1+a_2)$.
Azimuth of Polaris is product of $(b_0+b_1+b_2)$ by secant of latitude.

POLE STAR TABLE, 1960

L. S. T.	6ʰ		7ʰ		8ʰ		9ʰ		10ʰ		11ʰ	
	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0
m	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
0	−26.7	−48.8	−13.1	−54.0	+ 1.3	−55.4	+15.5	−53.0	+28.7	−47.2	+39.9	−38.1
3	26.0	49.1	12.4	54.1	2.0	55.4	16.2	52.8	29.3	46.8	40.4	37.6
6	25.4	49.5	11.7	54.3	2.7	55.3	16.9	52.6	29.9	46.4	40.9	37.1
9	24.7	49.8	11.0	54.4	3.4	55.3	17.6	52.4	30.6	46.0	41.4	36.5
12	24.1	50.1	10.3	54.5	4.2	55.2	18.3	52.1	31.2	45.6	41.9	36.0
15	−23.4	−50.4	− 9.6	−54.7	+ 4.9	−55.2	+19.0	−51.9	+31.7	−45.2	+42.4	−35.5
18	22.8	50.7	8.9	54.8	5.6	55.1	19.7	51.6	32.3	44.7	42.8	34.9
21	22.1	51.0	8.2	54.9	6.3	55.0	20.3	51.4	32.9	44.3	43.3	34.3
24	21.4	51.3	7.4	55.0	7.0	54.9	21.0	51.1	33.5	43.9	43.7	33.8
27	20.8	51.6	6.7	55.1	7.8	54.8	21.7	50.8	34.1	43.4	44.2	33.2
30	−20.1	−51.8	− 6.0	−55.2	+ 8.5	−54.7	+22.3	−50.5	+34.6	−43.0	+44.6	−32.6
33	19.4	52.1	5.3	55.2	9.2	54.6	23.0	50.2	35.2	42.5	45.0	32.1
36	18.7	52.3	4.5	55.3	9.9	54.4	23.6	49.9	35.7	42.1	45.4	31.5
39	18.0	52.6	3.8	55.3	10.6	54.3	24.3	49.6	36.3	41.6	45.8	30.9
42	17.3	52.8	3.1	55.4	11.3	54.1	24.9	49.3	36.8	41.1	46.2	30.3
45	−16.6	−53.0	− 2.4	−55.4	+12.0	−54.0	+25.6	−48.9	+37.4	−40.6	+46.6	−29.7
48	15.9	53.2	1.7	55.4	12.7	53.8	26.2	48.6	37.9	40.2	47.0	29.1
51	15.2	53.4	0.9	55.4	13.4	53.6	26.8	48.3	38.4	39.7	47.4	28.5
54	14.5	53.6	− 0.2	55.4	14.1	53.4	27.5	47.9	38.9	39.2	47.8	27.9
57	13.8	53.8	+ 0.5	55.4	14.8	53.2	28.1	47.5	39.4	38.6	48.1	27.2
60	−13.1	−54.0	+ 1.3	−55.4	+15.5	−53.0	+28.7	−47.2	+39.9	−38.1	+48.5	−26.6
Lat.	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1
°												
0	−.5	+.4	−.5	+.1	−.5	−.2	−.4	−.4	−.3	−.5	−.2	−.5
10	−.4	+.3	−.4	+.1	−.4	−.1	−.4	−.3	−.3	−.4	−.2	−.4
20	−.3	+.3	−.4	+.1	−.4	−.1	−.3	−.3	−.2	−.4	−.1	−.4
30	−.2	+.2	−.3	+.1	−.3	−.1	−.2	−.2	−.2	−.3	−.1	−.3
40	−.1	+.1	−.2	.0	−.2	.0	−.1	−.1	−.1	−.2	−.1	−.2
45	−.1	+.1	−.1	.0	−.1	.0	−.1	−.1	−.1	−.1	.0	−.1
50	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
55	+.1	−.1	+.1	.0	+.1	.0	+.1	+.1	+.1	+.1	.0	+.1
60	+.2	−.2	+.2	−.1	+.2	+.1	+.2	+.2	+.1	+.2	+.1	+.2
62	+.3	−.2	+.3	−.1	+.3	+.1	+.3	+.2	+.2	+.3	+.1	+.3
64	+.3	−.3	+.4	−.1	+.4	+.1	+.3	+.3	+.2	+.4	+.1	+.4
66	+.4	−.3	+.5	−.1	+.5	+.1	+.4	+.3	+.3	+.5	+.2	+.5
Month	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2
Jan.	+.3	+.3	+.2	+.3	+.1	+.4	.0	+.4	−.1	+.4	−.2	+.3
Feb.	+.4	+.2	+.4	+.3	+.2	+.4	+.1	+.4	.0	+.4	−.1	+.4
Mar.	+.5	+.1	+.4	+.2	+.4	+.3	+.3	+.4	+.2	+.4	+.1	+.5
Apr.	+.5	−.1	+.5	.0	+.5	+.1	+.4	+.2	+.3	+.3	+.2	+.4
May	+.4	−.2	+.4	−.1	+.4	.0	+.4	+.1	+.4	+.2	+.3	+.3
June	+.2	−.3	+.3	−.2	+.3	−.1	+.3	.0	+.3	+.1	+.3	+.1
July	+.1	−.2	+.1	−.2	+.2	−.2	+.2	−.1	+.2	−.1	+.2	.0
Aug.	−.1	−.1	.0	−.1	.0	−.1	.0	−.1	+.1	−.1	+.1	−.1
Sept.	−.2	+.1	−.2	.0	−.2	.0	−.2	−.1	−.1	−.1	−.1	−.1
Oct.	−.1	+.3	−.2	+.2	−.3	+.2	−.3	+.1	−.3	.0	−.3	−.1
Nov.	−.1	+.4	−.2	+.4	−.3	+.3	−.4	+.3	−.4	+.2	−.4	.0
Dec.	+.1	+.5	−.1	+.5	−.2	+.5	−.4	+.4	−.4	+.3	−.5	+.2

Latitude of observer is sum of corrected observed altitude of Polaris and $(a_0+a_1+a_2)$.
Azimuth of Polaris is product of $(b_0+b_1+b_2)$ by secant of latitude.

TABLE II

POLE STAR TABLE, 1960

L. S. T.	12h		13h		14h		15h		16h		17h	
	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0
m	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
0	+48.5	−26.6	+53.7	−13.4	+55.4	+ 0.7	+53.4	+14.8	+47.8	+27.9	+38.9	+39.2
3	48.8	26.0	53.9	12.7	55.4	1.4	53.2	15.4	47.4	28.5	38.4	39.7
6	49.1	25.4	54.1	12.0	55.4	2.1	53.0	16.1	47.0	29.1	37.9	40.2
9	49.5	24.7	54.2	11.3	55.3	2.8	52.7	16.8	46.6	29.7	37.4	40.6
12	49.8	24.1	54.4	10.6	55.3	3.6	52.5	17.5	46.2	30.3	36.8	41.1
15	+50.1	−23.4	+54.5	− 9.9	+55.2	+ 4.3	+52.3	+18.2	+45.8	+30.9	+36.3	+41.6
18	50.4	22.8	54.6	9.2	55.2	5.0	52.0	18.8	45.4	31.5	35.7	42.1
21	50.7	22.1	54.7	8.5	55.1	5.7	51.8	19.5	45.0	32.1	35.2	42.5
24	51.0	21.5	54.8	7.8	55.0	6.4	51.5	20.2	44.6	32.6	34.6	43.0
27	51.3	20.8	54.9	7.1	54.9	7.1	51.3	20.8	44.2	33.2	34.1	43.4
30	+51.5	−20.2	+55.0	− 6.4	+54.8	+ 7.8	+51.0	+21.5	+43.7	+33.8	+33.5	+43.9
33	51.8	19.5	55.1	5.7	54.7	8.5	50.7	22.1	43.3	34.3	32.9	44.3
36	52.0	18.8	55.2	5.0	54.6	9.2	50.4	22.8	42.8	34.9	32.3	44.7
39	52.3	18.2	55.2	4.3	54.5	9.9	50.1	23.4	42.4	35.5	31.7	45.2
42	52.5	17.5	55.3	3.6	54.4	10.6	49.8	24.1	41.9	36.0	31.2	45.6
45	+52.7	−16.8	+55.3	− 2.8	+54.2	+11.3	+49.5	+24.7	+41.4	+36.5	+30.6	+46.0
48	53.0	16.1	55.4	2.1	54.1	12.0	49.1	25.4	40.9	37.1	29.9	46.4
51	53.2	15.4	55.4	1.4	53.9	12.7	48.8	26.0	40.4	37.6	29.3	46.8
54	53.4	14.8	55.4	− 0.7	53.7	13.4	48.5	26.6	39.9	38.1	28.7	47.2
57	53.6	14.1	55.4	0.0	53.6	14.1	48.1	27.2	39.4	38.6	28.1	47.5
60	+53.7	−13.4	+55.4	+ 0.7	+53.4	+14.8	+47.8	+27.9	+38.9	+39.2	+27.5	+47.9

Lat.	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1
°												
0	−.1	−.4	.0	−.1	.0	+.2	−.1	+.4	−.2	+.5	−.3	+.5
10	−.1	−.3	.0	−.1	.0	+.1	−.1	+.3	−.2	+.4	−.3	+.4
20	.0	−.3	.0	−.1	.0	+.1	−.1	+.3	−.1	+.4	−.2	+.4
30	.0	−.2	.0	−.1	.0	+.1	.0	+.2	−.1	+.3	−.2	+.3
40	.0	−.1	.0	.0	.0	.0	.0	+.1	−.1	+.2	−.1	+.2
45	.0	−.1	.0	.0	.0	.0	.0	+.1	.0	+.1	−.1	+.1
50	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
55	.0	+.1	.0	.0	.0	.0	.0	−.1	.0	−.1	+.1	−.1
60	.0	+.2	.0	+.1	.0	−.1	.0	−.2	+.1	−.2	+.2	−.2
62	.0	+.2	.0	+.1	.0	−.1	.0	−.2	+.1	−.3	+.2	−.3
64	+.1	+.3	.0	+.1	.0	−.1	+.1	−.3	+.2	−.4	+.2	−.4
66	+.1	+.3	.0	+.1	.0	−.1	+.1	−.3	+.2	−.5	+.3	−.5

Month	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2
Jan.	−.3	+.3	−.3	+.2	−.4	+.1	−.4	.0	−.4	−.1	−.3	−.2
Feb.	−.2	+.4	−.3	+.4	−.4	+.2	−.4	+.1	−.4	.0	−.4	−.1
Mar.	−.1	+.5	−.2	+.4	−.3	+.4	−.4	+.3	−.4	+.2	−.5	+.1
Apr.	+.1	+.5	.0	+.5	−.1	+.5	−.2	+.4	−.3	+.3	−.4	+.2
May	+.2	+.4	+.1	+.4	.0	+.4	−.1	+.4	−.2	+.4	−.3	+.3
June	+.3	+.2	+.2	+.3	+.1	+.3	.0	+.3	−.1	+.3	−.1	+.3
July	+.2	+.1	+.2	+.1	+.2	+.2	+.1	+.2	+.1	+.2	.0	+.2
Aug.	+.1	−.1	+.1	.0	+.1	.0	+.1	.0	+.1	+.1	+.1	+.1
Sept.	−.1	−.2	.0	−.2	.0	−.2	+.1	−.2	+.1	−.1	+.1	−.1
Oct.	−.3	−.1	−.2	−.2	−.2	−.3	−.1	−.3	.0	−.3	+.1	−.3
Nov.	−.4	−.1	−.4	−.2	−.3	−.3	−.3	−.4	−.2	−.4	.0	−.4
Dec.	−.5	+.1	−.5	−.1	−.5	−.2	−.4	−.4	−.3	−.4	−.2	−.5

Latitude of observer is sum of corrected observed altitude of Polaris and $(a_0+a_1+a_2)$.
Azimuth of Polaris is product of $(b_0+b_1+b_2)$ by secant of latitude.

POLE STAR TABLE, 1960

L. S. T.	18^h		19^h		20^h		21^h		22^h		23^h	
	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0
m	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
0	+27.5	+47.9	+14.1	+53.4	− 0.2	+55.4	−14.5	+53.6	−27.9	+48.1	−39.4	+39.2
3	26.8	48.3	13.4	53.6	0.9	55.4	15.2	53.4	28.6	47.7	39.9	38.7
6	26.2	48.6	12.7	53.8	1.7	55.4	15.9	53.2	29.2	47.3	40.4	38.1
9	25.6	48.9	12.0	54.0	2.4	55.4	16.6	53.0	29.8	46.9	40.9	37.6
12	24.9	49.3	11.3	54.1	3.1	55.4	17.3	52.8	30.4	46.6	41.4	37.1
15	+24.3	+49.6	+10.6	+54.3	− 3.8	+55.3	−18.0	+52.6	−31.0	+46.2	−41.9	+36.5
18	23.6	49.9	9.9	54.4	4.5	55.3	18.7	52.3	31.6	45.7	42.4	35.9
21	23.0	50.2	9.2	54.6	5.3	55.2	19.4	52.1	32.2	45.3	42.8	35.4
24	22.3	50.5	8.5	54.7	6.0	55.2	20.1	51.8	32.8	44.9	43.3	34.8
27	21.7	50.8	7.8	54.8	6.7	55.1	20.8	51.6	33.4	44.5	43.8	34.2
30	+21.0	+51.1	+ 7.0	+54.9	− 7.4	+55.0	−21.4	+51.3	−34.0	+44.0	−44.2	+33.7
33	20.3	51.4	6.3	55.0	8.2	54.9	22.1	51.0	34.5	43.6	44.6	33.1
36	19.7	51.6	5.6	55.1	8.9	54.8	22.8	50.7	35.1	43.1	45.1	32.5
39	19.0	51.9	4.9	55.2	9.6	54.7	23.4	50.4	35.7	42.7	45.5	31.9
42	18.3	52.1	4.2	55.2	10.3	54.5	24.1	50.1	36.2	42.2	45.9	31.3
45	+17.6	+52.4	+ 3.4	+55.3	−11.0	+54.4	−24.7	+49.8	−36.8	+41.7	−46.3	+30.7
48	16.9	52.6	2.7	55.3	11.7	54.3	25.4	49.5	37.3	41.2	46.7	30.0
51	16.2	52.8	2.0	55.4	12.4	54.1	26.0	49.1	37.9	40.7	47.1	29.4
54	15.5	53.0	1.3	55.4	13.1	54.0	26.7	48.8	38.4	40.2	47.5	28.8
57	14.8	53.2	+ 0.5	55.4	13.8	53.8	27.3	48.4	38.9	39.7	47.9	28.2
60	+14.1	+53.4	− 0.2	+55.4	−14.5	+53.6	−27.9	+48.1	−39.4	+39.2	−48.2	+27.5
Lat.	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1
°												
0	−.5	+.4	−.5	+.1	−.5	−.2	−.4	−.4	−.3	−.5	−.2	−.5
10	−.4	+.3	−.4	+.1	−.4	−.1	−.4	−.3	−.3	−.4	−.2	−.4
20	−.3	+.3	−.4	+.1	−.4	−.1	−.3	−.3	−.2	−.4	−.1	−.4
30	−.2	+.2	−.3	+.1	−.3	−.1	−.2	−.2	−.2	−.3	−.1	−.3
40	−.1	+.1	−.2	.0	−.2	.0	−.1	−.1	−.1	−.2	−.1	−.2
45	−.1	+.1	−.1	.0	−.1	.0	−.1	−.1	−.1	−.1	.0	−.1
50	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
55	+.1	−.1	+.1	.0	+.1	.0	+.1	+.1	+.1	+.1	.0	+.1
60	+.2	−.2	+.2	−.1	+.2	+.1	+.2	+.2	+.1	+.2	+.1	+.2
62	+.3	−.2	+.3	−.1	+.3	+.1	+.3	+.2	+.2	+.3	+.1	+.3
64	+.3	−.3	+.4	−.1	+.4	+.1	+.3	+.3	+.2	+.4	+.1	+.4
66	+.4	−.3	+.5	−.1	+.5	+.1	+.4	+.3	+.3	+.5	+.2	+.5
Month	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2
Jan.	−.3	−.3	−.2	−.3	−.1	−.4	.0	−.4	+.1	−.4	+.2	−.3
Feb.	−.4	−.2	−.4	−.3	−.2	−.4	−.1	−.4	.0	−.4	+.1	−.4
Mar.	−.5	−.1	−.4	−.2	−.4	−.3	−.3	−.4	−.2	−.4	−.1	−.5
Apr.	−.5	+.1	−.5	.0	−.5	−.1	−.4	−.2	−.3	−.3	−.2	−.4
May	−.4	+.2	−.4	+.1	−.4	.0	−.4	−.1	−.4	−.2	−.3	−.3
June	−.2	+.3	−.3	+.2	−.3	+.1	−.3	.0	−.3	−.1	−.3	−.1
July	−.1	+.2	−.1	+.2	−.2	+.2	−.2	+.1	−.2	+.1	−.2	.0
Aug.	+.1	+.1	.0	+.1	.0	+.1	.0	+.1	−.1	+.1	−.1	+.1
Sept.	+.2	−.1	+.2	.0	+.2	.0	+.2	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Oct.	+.1	−.3	+.2	−.2	+.3	−.2	+.3	−.1	+.3	.0	+.3	+.1
Nov.	+.1	−.4	+.2	−.4	+.3	−.3	+.4	−.3	+.4	−.2	+.4	.0
Dec.	−.1	−.5	+.1	−.5	+.2	−.5	+.4	−.4	+.4	−.3	+.5	−.2

Latitude of observer is sum of corrected observed altitude of Polaris and $(a_0+a_1+a_2)$.
Azimuth of Polaris is product of $(b_0+b_1+b_2)$ by secant of latitude.

TABLE III

CONSTANTS FOR THE REDUCTION OF THE MEAN PLACES OF STARS FROM THE EQUINOX OF t_0 TO THAT OF $t=1960.0$

t_0	ζ_0	z	θ	t_0	M	N	
	′ ″	′ ″	′ ″		s	s	″
1755	+78 40.99	+78 44.32	+68 29.99	1755	+629.67	+274.02	+4110.3
1790	65 15.58	65 17.87	56 48.12	1790	522.22	227.22	3408.3
1800	61 25.42	61 27.44	53 27.60	1800	491.51	213.85	3207.8
1810	57 35.23	57 37.01	50 07.08	1810	460.81	200.48	3007.2
1825	51 49.92	51 51.36	45 06.31	1825	414.75	180.43	2706.4
1830	+49 54.81	+49 56.14	+43 26.05	1830	+399.39	+173.74	+2606.1
1835	47 59.69	48 00.92	41 45.80	1835	384.04	167.06	2505.9
1840	46 04.56	46 05.70	40 05.55	1840	368.68	160.37	2405.6
1845	44 09.43	44 10.48	38 25.30	1845	353.32	153.69	2305.4
1850	42 14.30	42 15.26	36 45.05	1850	337.97	147.01	2205.1
1855	+40 19.16	+40 20.03	+35 04.80	1855	+322.61	+140.32	+2104.8
1860	38 24.01	38 24.80	33 24.56	1860	307.25	133.64	2004.6
1865	36 28.86	36 29.58	31 44.31	1865	291.89	126.96	1904.3
1870	34 33.71	34 34.35	30 04.07	1870	276.54	120.27	1804.1
1875	32 38.55	32 39.12	28 23.83	1875	261.18	113.59	1703.9
1880	+30 43.38	+30 43.89	+26 43.59	1880	+245.82	+106.91	+1603.6
1885	28 48.21	28 48.65	25 03.35	1885	230.46	100.22	1503.4
1890	26 53.03	26 53.42	23 23.11	1890	215.10	93.54	1403.1
1895	24 57.85	24 58.18	21 42.88	1895	199.74	86.86	1302.9
1900	23 02.66	23 02.95	20 02.65	1900	184.37	80.18	1202.7
1905	+21 07.47	+21 07.71	+18 22.42	1905	+169.01	+ 73.49	+1102.4
1910	19 12.27	19 12.47	16 42.19	1910	153.65	66.81	1002.2
1915	17 17.07	17 17.23	15 01.96	1915	138.29	60.13	902.0
1920	15 21.86	15 21.99	13 21.73	1920	122.92	53.45	801.7
1925	13 26.65	13 26.74	11 41.51	1925	107.56	46.77	701.5
1930	+11 31.43	+11 31.50	+10 01.29	1930	+ 92.20	+ 40.09	+ 601.3
1935	9 36.20	9 36.25	8 21.07	1935	76.83	33.40	501.1
1940	7 40.97	7 41.01	6 40.85	1940	61.47	26.72	400.9
1945	5 45.74	5 45.76	5 00.64	1945	46.10	20.04	300.6
1950	3 50.50	3 50.51	3 20.42	1950	30.73	13.36	200.4
1955	+ 1 55.25	+ 1 55.25	+ 1 40.21	1955	+ 15.37	+ 6.68	+ 100.2

APPROXIMATE REDUCTION FROM THE STANDARD EQUINOX OF 1950.0 TO THE TRUE EQUINOX, 1960

δ	4 tan δ
°	
0	0.00
1	0.07
2	0.14
3	0.21
4	0.28
5	0.35
6	0.42
7	0.49
8	0.56
9	0.63
10	0.71
11	0.78
12	0.85
13	0.92
14	1.00
15	1.07
16	1.15
17	1.22
18	1.30
19	1.38
20	1.46
21	1.54
22	1.62
23	1.70
24	1.78
25	1.87
26	1.95
27	2.04
28	2.13
29	2.22
30	2.31
31	2.40
32	2.50
33	2.60
34	2.70
35	2.80
36	2.91
37	3.02
38	3.13
39	3.24
40	3.36
41	3.48
42	3.60
43	3.73
44	3.86
45	4.00

Date	f	g	G	Date	f	g	G
	s	′	h m		s	′	h m
Jan – 3	+30.7	3.34	0 12	June 25	+32.0	3.48	0 11
7	30.8	3.35	0 11	July 5*	32.1	3.49	0 11
17	30.9	3.36	0 11	15	32.2	3.50	0 11
27*	31.0	3.37	0 11	25	32.3	3.51	0 10
Feb. 6	31.1	3.38	0 11	Aug. 4	32.4	3.52	0 10
16	+31.1	3.39	0 10	14*	+32.4	3.53	0 10
26	31.2	3.39	0 10	24	32.5	3.54	0 10
Mar. 7*	31.2	3.40	0 10	Sept. 3	32.6	3.54	0 10
17	31.3	3.40	0 10	13	32.6	3.55	0 09
27	31.3	3.41	0 10	23*†	32.7	3.55	0 09
Apr. 6	+31.4	3.42	0 10	Oct. 3	+32.7	3.56	0 09
16*	31.4	3.42	0 10	13	32.8	3.57	0 09
26	31.5	3.43	0 10	23	32.8	3.57	0 10
May 6	31.6	3.43	0 10	Nov. 2*	32.9	3.58	0 10
16	31.7	3.44	0 11	12	33.0	3.59	0 10
26*	+31.7	3.45	0 11	22	+33.1	3.60	0 10
June 5	31.8	3.46	0 11	Dec. 2	33.1	3.61	0 10
15	31.9	3.47	0 11	12*	33.2	3.62	0 10
25	32.0	3.48	0 11	22	33.4	3.63	0 10
July 5*	+32.1	3.49	0 11	32	+33.5	3.64	0 10

*40-day ephemeris date

†400-day date for osculation epoch

4 tan δ

δ	0′	10′	20′	30′	40′	50′	60′
°							
45	4.00	4.02	4.05	4.07	4.09	4.12	4.14
46	4.14	4.17	4.19	4.22	4.24	4.26	4.29
47	4.29	4.32	4.34	4.36	4.39	4.42	4.44
48	4.44	4.47	4.49	4.52	4.55	4.57	4.60
49	4.60	4.63	4.66	4.68	4.71	4.74	4.77
50	4.77	4.80	4.82	4.85	4.88	4.91	4.94
51	4.94	4.97	5.00	5.03	5.06	5.09	5.12
52	5.12	5.15	5.18	5.21	5.24	5.28	5.31
53	5.31	5.34	5.37	5.41	5.44	5.47	5.51
54	5.51	5.54	5.57	5.61	5.64	5.68	5.71
55	5.71	5.75	5.78	5.82	5.86	5.89	5.93
56	5.93	5.97	6.01	6.04	6.08	6.12	6.16
57	6.16	6.20	6.24	6.28	6.32	6.36	6.40
58	6.40	6.44	6.48	6.53	6.57	6.61	6.66
59	6.66	6.70	6.75	6.79	6.84	6.88	6.93
60	6.93	6.98	7.02	7.07	7.12	7.17	7.22
61	7.22	7.27	7.32	7.37	7.42	7.47	7.52
62	7.52	7.58	7.63	7.68	7.74	7.79	7.85
63	7.85	7.91	7.97	8.02	8.08	8.14	8.20
64	8.20	8.26	8.32	8.39	8.45	8.51	8.58
65	8.58	8.64	8.71	8.78	8.85	8.91	8.98

$$\alpha_{Date} = \alpha_{1950} + f + g \sin (G + \alpha_{1950}) \tan \delta_{1950}$$

$$\delta_{Date} = \delta_{1950} + g \cos (G + \alpha_{1950})$$

In the formula for α, the last term is to be expressed in seconds of time by multiplying g in minutes of arc by 4, where the factor 4 is applied by using the tabular value of 4 tan δ.

DIFFERENTIAL ABERRATION

The correction for differential stellar aberration to be *added* to the observed differences $\Delta\alpha$ and $\Delta\delta$ of the right ascension and declination of an object relative to a comparison star, measured in the sense object *minus* star in units of $1^{\rm m}$ and $1'$ respectively, to obtain the true differences, is:

$$\text{In right ascension,} \quad a\Delta\alpha + b\frac{\Delta\delta}{10} \text{ in units of } 0\overset{s}{.}001,$$

$$\text{In declination,} \quad c\Delta\alpha + d\frac{\Delta\delta}{10} \text{ in units of } 0''.01,$$

where a, b, c, d, are obtained from the table below with arguments $H+\alpha$ and δ, and may in general be taken out without interpolation; for the signs, see opposite page.

Date	H	Date	H	Date	H	Date	H	Date	H	Date	H
Dec. 26		Feb. 25		Apr. 22		June 26		Aug. 29		Oct. 25	
	$23^{\rm h}.5$		$19^{\rm h}.5$		$15^{\rm h}.5$		$11^{\rm h}.5$		$7^{\rm h}.5$		$3^{\rm h}.5$
Jan. 3		Mar. 4		29		July 5		Sept. 6		Nov. 2	
	23.0		19.0		15.0		11.0		7.0		3.0
11		11		May 7		13		13		9	
	22.5		18.5		14.5		10.5		6.5		2.5
19		17		15		21		20		17	
	22.0		18.0		14.0		10.0		6.0		2.0
26		24		23		29		27		24	
	21.5		17.5		13.5		9.5		5.5		1.5
Feb. 3		31		31		Aug. 6		Oct. 4		Dec. 2	
	21.0		17.0		13.0		9.0		5.0		1.0
10		Apr. 7		June 9		14		11		10	
	20.5		16.5		12.5		8.5		4.5		0.5
17		15		17		22		18		18	
	20.0		16.0		12.0		8.0		4.0		0.0
25		22		26		29		25		26	

In critical cases ascend.

δ	0°				10°				20°				30°				40°				δ
$H+\alpha$	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	$H+\alpha$
						−	+			−	+			−	+			−	+		
$0^{\rm h}$	−6	0	0	−6	−6	0	0	−6	−6	0	0	−5	−7	0	0	−5	−7	0	0	−4	$24^{\rm h}$
1	6	0	0	6	6	0	0	5	6	0	1	5	6	1	1	5	7	1	1	4	23
2	5	0	0	5	5	0	1	5	5	1	1	5	6	1	2	4	6	2	3	4	22
3	4	0	0	4	4	0	1	4	4	1	2	4	5	2	3	3	5	3	4	3	21
4	3	0	0	3	3	1	1	3	3	1	3	3	3	2	4	2	4	4	5	2	20
5	−1	0	0	−1	−1	1	1	−1	−2	1	3	−1	−2	2	4	−1	−2	4	5	−1	19
6	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0	0	3	4	0	0	4	5	0	18
7	+1	0	0	+1	+1	1	1	+1	+2	1	3	+1	+2	2	4	+1	+2	4	5	+1	17
8	3	0	0	3	3	1	1	3	3	1	3	3	3	2	4	2	4	4	5	2	16
9	4	0	0	4	4	0	1	4	4	1	2	4	5	2	3	3	5	3	4	3	15
10	5	0	0	5	5	0	1	5	5	1	1	5	6	1	2	4	6	2	3	4	14
11	6	0	0	6	6	0	0	5	6	0	1	5	6	1	1	5	7	1	1	4	13
12	+6	0	0	+6	+6	0	0	+6	+6	0	0	+5	+7	0	0	+5	+7	0	0	+4	12
						+	−			+	−			+	−			+	−		

δ	45°				50°				55°				60°				65°				δ
		−	+			−	+			−	+			−	+			−	+		
$0^{\rm h}$	−8	0	0	−4	−9	0	0	−4	−10	0	0	−3	−11	0	0	−3	−13	0	0	−2	$24^{\rm h}$
1	8	1	2	4	9	2	2	4	10	2	2	3	11	3	2	3	13	5	2	2	23
2	7	3	3	3	8	4	3	3	9	5	4	3	10	7	4	2	12	10	4	2	22
3	6	4	4	3	6	5	5	3	7	7	5	2	8	9	5	2	10	14	5	2	21
4	4	5	5	2	4	6	6	2	5	8	6	2	6	11	6	1	7	17	7	1	20
5	−2	5	6	−1	−2	7	6	−1	− 3	9	7	−1	− 3	13	7	−1	− 3	19	7	−1	19
6	0	5	6	0	0	7	7	0	0	9	7	0	0	13	7	0	0	19	8	0	18
7	+2	5	6	+1	+2	7	6	+1	+ 3	9	7	+1	+ 3	13	7	+1	+ 3	19	7	+1	17
8	4	5	5	2	4	6	6	2	5	8	6	2	6	11	6	1	7	17	7	1	16
9	6	4	4	3	6	5	5	3	7	7	5	2	8	9	5	2	10	14	5	2	15
10	7	3	3	3	8	4	3	3	9	5	4	3	10	7	4	2	12	10	4	2	14
11	8	1	2	4	9	2	2	4	10	2	2	3	11	3	2	3	13	5	2	2	13
12	+8	0	0	+4	+9	0	0	+4	+10	0	0	+3	+11	0	0	+3	+13	0	0	+2	12
		+	−			+	−			+	−			+	−			+	−		

DIFFERENTIAL ABERRATION

For positive declinations, take the signs of b and c (which are always opposite) from the top of the column when the argument $H+\alpha$ is on the left, from the bottom when $H+\alpha$ is on the right. *For negative declinations,* reverse the signs of b and c.

The signs of a and d (which are always alike) are independent of the sign of δ, and also of whether $H+\alpha$ is on the left or the right.

δ	62°				64°				66°				68°				70°				δ
$H+\alpha$	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	$H+\alpha$
h		−	+			−	+			−	+			−	+			−	+		h
0	−12	0	0	−3	−13	0	0	−2	−14	0	0	−2	−15	0	0	−2	−17	0	0	−2	24
1	12	4	2	3	13	5	2	2	14	5	2	2	15	6	2	2	16	8	2	2	23
2	11	8	4	2	11	9	4	2	12	10	4	2	13	13	4	2	14	15	4	2	22
3	9	11	5	2	9	13	5	2	10	15	6	2	11	18	6	2	12	22	6	1	21
4	6	13	7	1	7	15	7	1	7	18	7	1	8	22	7	1	8	26	7	1	20
5	− 3	15	7	−1	− 3	17	7	−1	− 4	20	8	−1	− 4	24	8	−1	− 4	29	8	−1	19
6	0	15	8	0	0	18	8	0	0	21	8	0	0	25	8	0	0	31	8	0	18
7	+ 3	15	7	+1	+ 3	17	7	+1	+ 4	20	8	+1	+ 4	24	8	+1	+ 4	29	8	+1	17
8	6	13	7	1	7	15	7	1	7	18	7	1	8	22	7	1	8	26	7	1	16
9	9	11	5	2	9	13	5	2	10	15	6	2	11	18	6	2	12	22	6	1	15
10	11	8	4	2	11	9	4	2	12	10	4	2	13	13	4	2	14	15	4	2	14
11	12	4	2	3	13	5	2	2	14	5	2	2	15	6	2	2	16	8	2	2	13
12	+12	0	0	+3	+13	0	0	+2	+14	0	0	+2	+15	0	0	+2	+17	0	0	+2	12
		+	−			+	−			+	−			+	−			+	−		

δ	71°				72°				73°				74°				75°				δ
h		−	+			−	+			−	+			−	+			−	+		h
0.0	−18	0	0	−2	−18	0	0	−2	−20	0	0	−2	−21	0	0	−2	−22	0	0	−1	24.0
0.5	17	4	1	2	18	5	1	2	19	6	1	2	21	6	1	2	22	7	1	1	23.5
1.0	17	9	2	2	18	10	2	2	19	11	2	2	20	12	2	2	21	14	2	1	23.0
1.5	16	13	3	2	17	15	3	2	18	16	3	2	19	18	3	1	20	21	3	1	22.5
2.0	15	17	4	2	16	19	4	2	17	21	4	1	18	24	4	1	19	27	4	1	22.0
2.5	14	21	5	1	15	23	5	1	15	26	5	1	16	29	5	1	17	33	5	1	21.5
3.0	−12	24	6	−1	−13	27	6	−1	−14	30	6	−1	−15	34	6	−1	−16	39	6	−1	21.0
3.5	11	27	6	1	11	30	6	1	12	34	6	1	13	38	7	1	13	43	7	1	20.5
4.0	9	29	7	1	9	33	7	1	10	37	7	1	10	42	7	1	11	48	7	1	20.0
4.5	7	31	7	−1	7	35	8	−1	8	39	8	−1	8	44	8	−1	8	51	8	−1	19.5
5.0	5	33	8	0	5	37	8	0	5	41	8	0	5	46	8	0	6	53	8	0	19.0
5.5	− 2	34	8	0	− 2	38	8	0	− 3	42	8	0	− 3	48	8	0	− 3	54	8	0	18.5
6.0	0	34	8	0	0	38	8	0	0	43	8	0	0	48	8	0	0	55	8	0	18.0
6.5	+ 2	34	8	0	+ 2	38	8	0	+ 3	42	8	0	+ 3	48	8	0	+ 3	54	8	0	17.5
7.0	5	33	8	0	5	37	8	0	5	41	8	0	5	46	8	0	6	53	8	0	17.0
7.5	7	31	7	+1	7	35	8	+1	8	39	8	+1	8	44	8	+1	8	51	8	+1	16.5
8.0	9	29	7	1	9	33	7	1	10	37	7	1	10	42	7	1	11	48	7	1	16.0
8.5	11	27	6	1	11	30	6	1	12	34	6	1	13	38	7	1	13	43	7	1	15.5
9.0	12	24	6	1	13	27	6	1	14	30	6	1	15	34	6	1	16	39	6	1	15.0
9.5	+14	21	5	+1	+15	23	5	+1	+15	26	5	+1	+16	29	5	+1	+17	33	5	+1	14.5
10.0	15	17	4	2	16	19	4	2	17	21	4	1	18	24	4	1	19	27	4	1	14.0
10.5	16	13	3	2	17	15	3	2	18	16	3	2	19	18	3	1	20	21	3	1	13.5
11.0	17	9	2	2	18	10	2	2	19	11	2	2	20	12	2	2	21	14	2	1	13.0
11.5	17	4	1	2	18	5	1	2	19	6	1	2	21	6	1	2	22	7	1	1	12.5
12.0	+18	0	0	+2	+18	0	0	+2	+20	0	0	+2	+21	0	0	+2	+22	0	0	+1	12.0
		+	−			+	−			+	−			+	−			+	−		

DIFFERENTIAL PRECESSION AND NUTATION, 1960

The correction for differential precession and nutation to be *added* to the observed differences $\Delta\alpha$ and $\Delta\delta$ of the right ascension and declination of an object relative to a comparison star, measured in the sense object *minus* star in units of 1^m and $1'$ respectively, is:

$$\text{In right ascension,}\quad e\Delta\alpha\,\frac{10\tan\delta}{15} - f\Delta\delta\,\frac{10\sec^2\delta}{225},\ \text{units of } 0^s.001;$$

$$\text{in declination,}\quad f\Delta\alpha,\ \text{units of } 0''.01;$$

where e and f are taken from the table below, with the signs given in the table when $0^h \leq \alpha \leq 12^h$, but *with the opposite signs when* $12^h \leq \alpha \leq 24^h$.

FOR REDUCTION TO 1950.0

α (h)	Jan. 1 e	Jan. 1 f	Apr. 1 e	Apr. 1 f	July 1 e	July 1 f	Oct. 1 e	Oct. 1 f	Dec. 32 e	Dec. 32 f	α (h)
0.0	−87	+ 4	−89	+ 4	−91	+ 4	−93	+ 4	−95	+ 4	12.0
0.5	−86	+16	−88	+16	−90	+16	−92	+16	−94	+17	12.5
1.0	−83	+27	−85	+27	−87	+28	−89	+28	−91	+29	13.0
1.5	−79	+38	−81	+38	−83	+39	−85	+39	−86	+40	13.5
2.0	−74	+48	−75	+48	−77	+49	−79	+50	−80	+51	14.0
2.5	−67	+57	−68	+57	−70	+59	−72	+60	−73	+61	14.5
3.0	−59	+65	−60	+66	−62	+68	−63	+69	−64	+70	15.0
3.5	−50	+72	−51	+73	−52	+75	−54	+76	−55	+78	15.5
4.0	−40	+78	−41	+79	−42	+81	−43	+82	−44	+85	16.0
4.5	−29	+83	−31	+84	−31	+86	−32	+87	−33	+90	16.5
5.0	−18	+86	−19	+87	−19	+89	−20	+91	−21	+93	17.0
5.5	− 7	+87	− 8	+89	− 8	+91	− 8	+93	− 8	+95	17.5
6.0	+ 4	+87	+ 4	+89	+ 4	+91	+ 4	+93	+ 4	+95	18.0
6.5	+16	+86	+16	+88	+16	+90	+16	+92	+17	+94	18.5
7.0	+27	+83	+27	+85	+28	+87	+28	+89	+29	+91	19.0
7.5	+38	+79	+38	+81	+39	+83	+39	+85	+40	+86	19.5
8.0	+48	+74	+48	+75	+49	+77	+50	+79	+51	+80	20.0
8.5	+57	+67	+57	+68	+59	+70	+60	+72	+61	+73	20.5
9.0	+65	+59	+66	+60	+68	+62	+69	+63	+70	+64	21.0
9.5	+72	+50	+73	+51	+75	+52	+76	+54	+78	+55	21.5
10.0	+78	+40	+79	+41	+81	+42	+82	+43	+85	+44	22.0
10.5	+83	+29	+84	+30	+86	+31	+87	+32	+90	+33	22.5
11.0	+86	+18	+87	+19	+89	+19	+91	+20	+93	+21	23.0
11.5	+87	+ 7	+89	+ 8	+91	+ 8	+93	+ 8	+95	+ 8	23.5
12.0	+87	− 4	+89	− 4	+91	− 4	+93	− 4	+95	− 4	24.0

α (h)	TO 1960.0 Jan. 1 e	f	Apr. 1 e	f	July 1 e	f	TO 1961.0 July 1 e	f	Oct. 1 e	f	Dec. 32 e	f	α (h)
0	0	+4	−2	+4	−4	+4	+5	+4	+3	+4	+1	+4	12
1	+1	+4	−1	+4	−3	+5	+6	+3	+4	+3	+2	+4	13
2	+2	+4	0	+4	−1	+6	+6	+1	+5	+2	+3	+3	14
3	+3	+3	+1	+4	0	+6	+6	−1	+5	0	+4	+2	15
4	+4	+2	+2	+3	+2	+5	+6	−2	+5	−1	+4	+1	16
5	+4	+1	+3	+3	+3	+5	+5	−4	+4	−2	+4	0	17
6	+4	0	+4	+2	+4	+4	+4	−5	+4	−3	+4	−1	18
7	+4	−1	+4	+1	+5	+3	+3	−6	+3	−4	+4	−2	19
8	+4	−2	+4	0	+6	+1	+1	−6	+2	−5	+3	−3	20
9	+3	−3	+4	−1	+6	0	−1	−6	0	−5	+2	−4	21
10	+2	−4	+3	−2	+5	−2	−2	−6	−1	−5	+1	−4	22
11	+1	−4	+3	−3	+5	−3	−4	−5	−2	−4	0	−4	23
12	0	−4	+2	−4	+4	−4	−5	−4	−3	−4	−1	−4	24

δ (°)	$\frac{10\tan\delta}{15}$	$\frac{10\sec^2\delta}{225}$
0	0.00	0.04
5	0.06	.04
10	0.12	.05
15	0.18	.05
20	0.24	0.05
25	0.31	.05
30	0.38	.06
35	0.47	.07
40	0.56	0.08
41	0.58	.08
42	0.60	.08
43	0.62	.08
44	0.64	.09
45	0.67	0.09
46	0.69	.09
47	0.71	.10
48	0.74	.10
49	0.77	.10
50	0.79	0.11
51	0.82	.11
52	0.85	.12
53	0.88	.12
54	0.92	.13
55	0.95	0.14
56	0.99	.14
57	1.03	.15
58	1.07	.16
59	1.11	.17
60	1.15	0.18
61	1.20	.19
62	1.25	.20
63	1.31	.22
64	1.37	.23
65	1.43	0.25
66	1.50	.27
67	1.57	.29
68	1.65	.32
69	1.74	.35
70	1.83	0.38
71	1.94	.42
72	2.05	.47
73	2.18	.52
74	2.32	.58
75	2.49	0.66

FACTORS FOR COMPUTING GEOCENTRIC COORDINATES

φ	S	Δ	C	Δ	φ	S	Δ	C	Δ
± 0°	0.993277		1.000000		±45°	0.994951		1.001685	
1	.993278	1	1.000001	1	46	.995009	58	1.001744	59
2	.993281	3	1.000004	3	47	.995068	59	1.001803	59
3	.993286	5	1.000009	5	48	.995126	58	1.001862	59
4	.993294	8	1.000016	7	49	.995185	59	1.001920	58
5	0.993303	9	1.000026	10	50	0.995242	57	1.001978	58
6	.993314	11	1.000037	11	51	.995300	58	1.002036	58
7	.993327	13	1.000050	13	52	.995357	57	1.002094	58
8	.993342	15	1.000065	15	53	.995414	57	1.002151	57
9	.993359	17	1.000082	17	54	.995470	56	1.002207	56
10	0.993378	19	1.000101	19	55	0.995525	55	1.002263	56
11	.993399	21	1.000122	21	56	.995580	55	1.002318	55
12	.993422	23	1.000145	23	57	.995634	54	1.002373	55
13	.993446	24	1.000170	25	58	.995687	53	1.002426	53
14	.993473	27	1.000197	27	59	.995740	53	1.002479	53
15	0.993501	28	1.000225	28	60	0.995791	51	1.002531	52
16	.993531	30	1.000255	30	61	.995841	50	1.002581	50
17	.993563	32	1.000287	32	62	.995890	49	1.002631	50
18	.993596	33	1.000321	34	63	.995939	49	1.002679	48
19	.993631	35	1.000356	35	64	.995985	46	1.002726	47
20	0.993668	37	1.000393	37	65	0.996031	46	1.002772	46
21	.993706	38	1.000432	39	66	.996076	45	1.002817	45
22	.993746	40	1.000472	40	67	.996118	42	1.002860	43
23	.993787	41	1.000514	42	68	.996160	42	1.002902	42
24	.993830	43	1.000557	43	69	.996200	40	1.002943	41
25	0.993874	44	1.000601	44	70	0.996239	39	1.002981	38
26	.993920	46	1.000647	46	71	.996276	37	1.003019	38
27	.993966	46	1.000694	47	72	.996311	35	1.003054	35
28	.994014	48	1.000742	48	73	.996345	34	1.003088	34
29	.994063	49	1.000791	49	74	.996377	32	1.003120	32
30	0.994113	50	1.000841	50	75	0.996407	30	1.003151	31
31	.994164	51	1.000893	52	76	.996436	29	1.003180	29
32	.994216	52	1.000945	52	77	.996462	26	1.003207	27
33	.994269	53	1.000999	54	78	.996487	25	1.003232	25
34	.994323	54	1.001053	54	79	.996510	23	1.003255	23
35	0.994378	55	1.001108	55	80	0.996531	21	1.003276	21
36	.994433	55	1.001163	55	81	.996550	19	1.003295	19
37	.994489	56	1.001220	57	82	.996568	18	1.003313	18
38	.994545	56	1.001277	57	83	.996583	15	1.003328	15
39	.994602	57	1.001334	57	84	.996596	13	1.003341	13
40	0.994660	58	1.001392	58	85	0.996607	11	1.003353	12
41	.994717	57	1.001450	58	86	.996617	10	1.003362	9
42	.994776	59	1.001508	58	87	.996624	7	1.003369	7
43	.994834	58	1.001567	59	88	.996629	5	1.003374	5
44	.994892	58	1.001626	59	89	.996632	3	1.003377	3
±45	0.994951	59	1.001685	59	±90	0.996633	1	1.003378	1

TABLE VIII

CONVERSION OF MEAN SIDEREAL INTO MEAN SOLAR TIME

	0^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	SECONDS	
m	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	s	s
0	0 00.000	0 09.830	0 19.659	0 29.489	0 39.318	0 49.148	0 58.977	1 08.807	0	0.000
1	0 00.164	0 09.993	0 19.823	0 29.653	0 39.482	0 49.312	0 59.141	1 08.971	1	.003
2	0 00.328	0 10.157	0 19.987	0 29.816	0 39.646	0 49.475	0 59.305	1 09.135	2	.005
3	0 00.491	0 10.321	0 20.151	0 29.980	0 39.810	0 49.639	0 59.469	1 09.298	3	.008
4	0 00.655	0 10.485	0 20.314	0 30.144	0 39.974	0 49.803	0 59.633	1 09.462	4	.011
5	0 00.819	0 10.649	0 20.478	0 30.308	0 40.137	0 49.967	0 59.796	1 09.626	5	0.014
6	0 00.983	0 10.813	0 20.642	0 30.472	0 40.301	0 50.131	0 59.960	1 09.790	6	.016
7	0 01.147	0 10.976	0 20.806	0 30.635	0 40.465	0 50.295	1 00.124	1 09.954	7	.019
8	0 01.311	0 11.140	0 20.970	0 30.799	0 40.629	0 50.458	1 00.288	1 10.118	8	.022
9	0 01.474	0 11.304	0 21.134	0 30.963	0 40.793	0 50.622	1 00.452	1 10.281	9	.025
10	0 01.638	0 11.468	0 21.297	0 31.127	0 40.956	0 50.786	1 00.616	1 10.445	10	0.027
11	0 01.802	0 11.632	0 21.461	0 31.291	0 41.120	0 50.950	1 00.779	1 10.609	11	.030
12	0 01.966	0 11.795	0 21.625	0 31.455	0 41.284	0 51.114	1 00.943	1 10.773	12	.033
13	0 02.130	0 11.959	0 21.789	0 31.618	0 41.448	0 51.278	1 01.107	1 10.937	13	.035
14	0 02.294	0 12.123	0 21.953	0 31.782	0 41.612	0 51.441	1 01.271	1 11.100	14	.038
15	0 02.457	0 12.287	0 22.117	0 31.946	0 41.776	0 51.605	1 01.435	1 11.264	15	0.041
16	0 02.621	0 12.451	0 22.280	0 32.110	0 41.939	0 51.769	1 01.599	1 11.428	16	.044
17	0 02.785	0 12.615	0 22.444	0 32.274	0 42.103	0 51.933	1 01.762	1 11.592	17	.046
18	0 02.949	0 12.778	0 22.608	0 32.438	0 42.267	0 52.097	1 01.926	1 11.756	18	.049
19	0 03.113	0 12.942	0 22.772	0 32.601	0 42.431	0 52.260	1 02.090	1 11.920	19	.052
20	0 03.277	0 13.106	0 22.936	0 32.765	0 42.595	0 52.424	1 02.254	1 12.083	20	0.055
21	0 03.440	0 13.270	0 23.099	0 32.929	0 42.759	0 52.588	1 02.418	1 12.247	21	.057
22	0 03.604	0 13.434	0 23.263	0 33.093	0 42.922	0 52.752	1 02.582	1 12.411	22	.060
23	0 03.768	0 13.598	0 23.427	0 33.257	0 43.086	0 52.916	1 02.745	1 12.575	23	.063
24	0 03.932	0 13.761	0 23.591	0 33.420	0 43.250	0 53.080	1 02.909	1 12.739	24	.066
25	0 04.096	0 13.925	0 23.755	0 33.584	0 43.414	0 53.243	1 03.073	1 12.903	25	0.068
26	0 04.259	0 14.089	0 23.919	0 33.748	0 43.578	0 53.407	1 03.237	1 13.066	26	.071
27	0 04.423	0 14.253	0 24.082	0 33.912	0 43.742	0 53.571	1 03.401	1 13.230	27	.074
28	0 04.587	0 14.417	0 24.246	0 34.076	0 43.905	0 53.735	1 03.564	1 13.394	28	.076
29	0 04.751	0 14.581	0 24.410	0 34.240	0 44.069	0 53.899	1 03.728	1 13.558	29	.079
30	0 04.915	0 14.744	0 24.574	0 34.403	0 44.233	0 54.063	1 03.892	1 13.722	30	0.082
31	0 05.079	0 14.908	0 24.738	0 34.567	0 44.397	0 54.226	1 04.056	1 13.886	31	.085
32	0 05.242	0 15.072	0 24.902	0 34.731	0 44.561	0 54.390	1 04.220	1 14.049	32	.087
33	0 05.406	0 15.236	0 25.065	0 34.895	0 44.724	0 54.554	1 04.384	1 14.213	33	.090
34	0 05.570	0 15.400	0 25.229	0 35.059	0 44.888	0 54.718	1 04.547	1 14.377	34	.093
35	0 05.734	0 15.563	0 25.393	0 35.223	0 45.052	0 54.882	1 04.711	1 14.541	35	0.096
36	0 05.898	0 15.727	0 25.557	0 35.386	0 45.216	0 55.046	1 04.875	1 14.705	36	.098
37	0 06.062	0 15.891	0 25.721	0 35.550	0 45.380	0 55.209	1 05.039	1 14.868	37	.101
38	0 06.225	0 16.055	0 25.885	0 35.714	0 45.544	0 55.373	1 05.203	1 15.032	38	.104
39	0 06.389	0 16.219	0 26.048	0 35.878	0 45.707	0 55.537	1 05.367	1 15.196	39	.106
40	0 06.553	0 16.383	0 26.212	0 36.042	0 45.871	0 55.701	1 05.530	1 15.360	40	0.109
41	0 06.717	0 16.546	0 26.376	0 36.206	0 46.035	0 55.865	1 05.694	1 15.524	41	.112
42	0 06.881	0 16.710	0 26.540	0 36.369	0 46.199	0 56.028	1 05.858	1 15.688	42	.115
43	0 07.045	0 16.874	0 26.704	0 36.533	0 46.363	0 56.192	1 06.022	1 15.851	43	.117
44	0 07.208	0 17.038	0 26.867	0 36.697	0 46.527	0 56.356	1 06.186	1 16.015	44	.120
45	0 07.372	0 17.202	0 27.031	0 36.861	0 46.690	0 56.520	1 06.350	1 16.179	45	0.123
46	0 07.536	0 17.366	0 27.195	0 37.025	0 46.854	0 56.684	1 06.513	1 16.343	46	.126
47	0 07.700	0 17.529	0 27.359	0 37.188	0 47.018	0 56.848	1 06.677	1 16.507	47	.128
48	0 07.864	0 17.693	0 27.523	0 37.352	0 47.182	0 57.011	1 06.841	1 16.671	48	.131
49	0 08.027	0 17.857	0 27.687	0 37.516	0 47.346	0 57.175	1 07.005	1 16.834	49	.134
50	0 08.191	0 18.021	0 27.850	0 37.680	0 47.510	0 57.339	1 07.169	1 16.998	50	0.137
51	0 08.355	0 18.185	0 28.014	0 37.844	0 47.673	0 57.503	1 07.332	1 17.162	51	.139
52	0 08.519	0 18.349	0 28.178	0 38.008	0 47.837	0 57.667	1 07.496	1 17.326	52	.142
53	0 08.683	0 18.512	0 28.342	0 38.171	0 48.001	0 57.831	1 07.660	1 17.490	53	.145
54	0 08.847	0 18.676	0 28.506	0 38.335	0 48.165	0 57.994	1 07.824	1 17.654	54	.147
55	0 09.010	0 18.840	0 28.670	0 38.499	0 48.329	0 58.158	1 07.988	1 17.817	55	0.150
56	0 09.174	0 19.004	0 28.833	0 38.663	0 48.492	0 58.322	1 08.152	1 17.981	56	.153
57	0 09.338	0 19.168	0 28.997	0 38.827	0 48.656	0 58.486	1 08.315	1 18.145	57	.156
58	0 09.502	0 19.331	0 29.161	0 38.991	0 48.820	0 58.650	1 08.479	1 18.309	58	.158
59	0 09.666	0 19.495	0 29.325	0 39.154	0 48.984	0 58.814	1 08.643	1 18.473	59	0.161

Subtract tabular amount from mean sidereal time interval to obtain equivalent mean solar time interval.

TABLE VIII

CONVERSION OF MEAN SIDEREAL INTO MEAN SOLAR TIME

	8^h	9^h	10^h	11^h	12^h	13^h	14^h	15^h	SECONDS	
m	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	s	s
0	1 18.636	1 28.466	1 38.296	1 48.125	1 57.955	2 07.784	2 17.614	2 27.443	0	0.000
1	1 18.800	1 28.630	1 38.459	1 48.289	1 58.119	2 07.948	2 17.778	2 27.607	1	.003
2	1 18.964	1 28.794	1 38.623	1 48.453	1 58.282	2 08.112	2 17.941	2 27.771	2	.005
3	1 19.128	1 28.958	1 38.787	1 48.617	1 58.446	2 08.276	2 18.105	2 27.935	3	.008
4	1 19.292	1 29.121	1 38.951	1 48.780	1 58.610	2 08.440	2 18.269	2 28.099	4	.011
5	1 19.456	1 29.285	1 39.115	1 48.944	1 58.774	2 08.603	2 18.433	2 28.263	5	0.014
6	1 19.619	1 29.449	1 39.279	1 49.108	1 58.938	2 08.767	2 18.597	2 28.426	6	.016
7	1 19.783	1 29.613	1 39.442	1 49.272	1 59.101	2 08.931	2 18.761	2 28.590	7	.019
8	1 19.947	1 29.777	1 39.606	1 49.436	1 59.265	2 09.095	2 18.924	2 28.754	8	.022
9	1 20.111	1 29.940	1 39.770	1 49.600	1 59.429	2 09.259	2 19.088	2 28.918	9	.025
10	1 20.275	1 30.104	1 39.934	1 49.763	1 59.593	2 09.423	2 19.252	2 29.082	10	0.027
11	1 20.439	1 30.268	1 40.098	1 49.927	1 59.757	2 09.586	2 19.416	2 29.245	11	.030
12	1 20.602	1 30.432	1 40.261	1 50.091	1 59.921	2 09.750	2 19.580	2 29.409	12	.033
13	1 20.766	1 30.596	1 40.425	1 50.255	2 00.084	2 09.914	2 19.744	2 29.573	13	.035
14	1 20.930	1 30.760	1 40.589	1 50.419	2 00.248	2 10.078	2 19.907	2 29.737	14	.038
15	1 21.094	1 30.923	1 40.753	1 50.583	2 00.412	2 10.242	2 20.071	2 29.901	15	0.041
16	1 21.258	1 31.087	1 40.917	1 50.746	2 00.576	2 10.405	2 20.235	2 30.065	16	.044
17	1 21.422	1 31.251	1 41.081	1 50.910	2 00.740	2 10.569	2 20.399	2 30.228	17	.046
18	1 21.585	1 31.415	1 41.244	1 51.074	2 00.904	2 10.733	2 20.563	2 30.392	18	.049
19	1 21.749	1 31.579	1 41.408	1 51.238	2 01.067	2 10.897	2 20.727	2 30.556	19	.052
20	1 21.913	1 31.743	1 41.572	1 51.402	2 01.231	2 11.061	2 20.890	2 30.720	20	0.055
21	1 22.077	1 31.906	1 41.736	1 51.565	2 01.395	2 11.225	2 21.054	2 30.884	21	.057
22	1 22.241	1 32.070	1 41.900	1 51.729	2 01.559	2 11.388	2 21.218	2 31.048	22	.060
23	1 22.404	1 32.234	1 42.064	1 51.893	2 01.723	2 11.552	2 21.382	2 31.211	23	.063
24	1 22.568	1 32.398	1 42.227	1 52.057	2 01.887	2 11.716	2 21.546	2 31.375	24	.066
25	1 22.732	1 32.562	1 42.391	1 52.221	2 02.050	2 11.880	2 21.709	2 31.539	25	0.068
26	1 22.896	1 32.726	1 42.555	1 52.385	2 02.214	2 12.044	2 21.873	2 31.703	26	.071
27	1 23.060	1 32.889	1 42.719	1 52.548	2 02.378	2 12.208	2 22.037	2 31.867	27	.074
28	1 23.224	1 33.053	1 42.883	1 52.712	2 02.542	2 12.371	2 22.201	2 32.031	28	.076
29	1 23.387	1 33.217	1 43.047	1 52.876	2 02.706	2 12.535	2 22.365	2 32.194	29	.079
30	1 23.551	1 33.381	1 43.210	1 53.040	2 02.869	2 12.699	2 22.529	2 32.358	30	0.082
31	1 23.715	1 33.545	1 43.374	1 53.204	2 03.033	2 12.863	2 22.692	2 32.522	31	.085
32	1 23.879	1 33.708	1 43.538	1 53.368	2 03.197	2 13.027	2 22.856	2 32.686	32	.087
33	1 24.043	1 33.872	1 43.702	1 53.531	2 03.361	2 13.191	2 23.020	2 32.850	33	.090
34	1 24.207	1 34.036	1 43.866	1 53.695	2 03.525	2 13.354	2 23.184	2 33.013	34	.093
35	1 24.370	1 34.200	1 44.029	1 53.859	2 03.689	2 13.518	2 23.348	2 33.177	35	0.096
36	1 24.534	1 34.364	1 44.193	1 54.023	2 03.852	2 13.682	2 23.512	2 33.341	36	.098
37	1 24.698	1 34.528	1 44.357	1 54.187	2 04.016	2 13.846	2 23.675	2 33.505	37	.101
38	1 24.862	1 34.691	1 44.521	1 54.351	2 04.180	2 14.010	2 23.839	2 33.669	38	.104
39	1 25.026	1 34.855	1 44.685	1 54.514	2 04.344	2 14.173	2 24.003	2 33.833	39	.106
40	1 25.190	1 35.019	1 44.849	1 54.678	2 04.508	2 14.337	2 24.167	2 33.996	40	0.109
41	1 25.353	1 35.183	1 45.012	1 54.842	2 04.672	2 14.501	2 24.331	2 34.160	41	.112
42	1 25.517	1 35.347	1 45.176	1 55.006	2 04.835	2 14.665	2 24.495	2 34.324	42	.115
43	1 25.681	1 35.511	1 45.340	1 55.170	2 04.999	2 14.829	2 24.658	2 34.488	43	.117
44	1 25.845	1 35.674	1 45.504	1 55.333	2 05.163	2 14.993	2 24.822	2 34.652	44	.120
45	1 26.009	1 35.838	1 45.668	1 55.497	2 05.327	2 15.156	2 24.986	2 34.816	45	0.123
46	1 26.172	1 36.002	1 45.832	1 55.661	2 05.491	2 15.320	2 25.150	2 34.979	46	.126
47	1 26.336	1 36.166	1 45.995	1 55.825	2 05.655	2 15.484	2 25.314	2 35.143	47	.128
48	1 26.500	1 36.330	1 46.159	1 55.989	2 05.818	2 15.648	2 25.477	2 35.307	48	.131
49	1 26.664	1 36.493	1 46.323	1 56.153	2 05.982	2 15.812	2 25.641	2 35.471	49	.134
50	1 26.828	1 36.657	1 46.487	1 56.316	2 06.146	2 15.976	2 25.805	2 35.635	50	0.137
51	1 26.992	1 36.821	1 46.651	1 56.480	2 06.310	2 16.139	2 25.969	2 35.798	51	.139
52	1 27.155	1 36.985	1 46.815	1 56.644	2 06.474	2 16.303	2 26.133	2 35.962	52	.142
53	1 27.319	1 37.149	1 46.978	1 56.808	2 06.637	2 16.467	2 26.297	2 36.126	53	.145
54	1 27.483	1 37.313	1 47.142	1 56.972	2 06.801	2 16.631	2 26.460	2 36.290	54	.147
55	1 27.647	1 37.476	1 47.306	1 57.136	2 06.965	2 16.795	2 26.624	2 36.454	55	0.150
56	1 27.811	1 37.640	1 47.470	1 57.299	2 07.129	2 16.959	2 26.788	2 36.618	56	.153
57	1 27.975	1 37.804	1 47.634	1 57.463	2 07.293	2 17.122	2 26.952	2 36.781	57	.156
58	1 28.138	1 37.968	1 47.797	1 57.627	2 07.457	2 17.286	2 27.116	2 36.945	58	.158
59	1 28.302	1 38.132	1 47.961	1 57.791	2 07.620	2 17.450	2 27.280	2 37.109	59	0.161

Subtract tabular amount from mean sidereal time interval to obtain equivalent mean solar time interval.

TABLE VIII

CONVERSION OF MEAN SIDEREAL INTO MEAN SOLAR TIME

	16^h	17^h	18^h	19^h	20^h	21^h	22^h	23^h	SECONDS	
m	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	s	s
0	2 37.273	2 47.102	2 56.932	3 06.762	3 16.591	3 26.421	3 36.250	3 46.080	0	0.000
1	2 37.437	2 47.266	2 57.096	3 06.925	3 16.755	3 26.585	3 36.414	3 46.244	1	.003
2	2 37.601	2 47.430	2 57.260	3 07.089	3 16.919	3 26.748	3 36.578	3 46.407	2	.005
3	2 37.764	2 47.594	2 57.424	3 07.253	3 17.083	3 26.912	3 36.742	3 46.571	3	.008
4	2 37.928	2 47.758	2 57.587	3 07.417	3 17.246	3 27.076	3 36.906	3 46.735	4	.011
5	2 38.092	2 47.922	2 57.751	3 07.581	3 17.410	3 27.240	3 37.069	3 46.899	5	0.014
6	2 38.256	2 48.085	2 57.915	3 07.745	3 17.574	3 27.404	3 37.233	3 47.063	6	.016
7	2 38.420	2 48.249	2 58.079	3 07.908	3 17.738	3 27.568	3 37.397	3 47.227	7	.019
8	2 38.584	2 48.413	2 58.243	3 08.072	3 17.902	3 27.731	3 37.561	3 47.390	8	.022
9	2 38.747	2 48.577	2 58.406	3 08.236	3 18.066	3 27.895	3 37.725	3 47.554	9	.025
10	2 38.911	2 48.741	2 58.570	3 08.400	3 18.229	3 28.059	3 37.889	3 47.718	10	0.027
11	2 39.075	2 48.905	2 58.734	3 08.564	3 18.393	3 28.223	3 38.052	3 47.882	11	.030
12	2 39.239	2 49.068	2 58.898	3 08.728	3 18.557	3 28.387	3 38.216	3 48.046	12	.033
13	2 39.403	2 49.232	2 59.062	3 08.891	3 18.721	3 28.550	3 38.380	3 48.210	13	.035
14	2 39.566	2 49.396	2 59.226	3 09.055	3 18.885	3 28.714	3 38.544	3 48.373	14	.038
15	2 39.730	2 49.560	2 59.389	3 09.219	3 19.049	3 28.878	3 38.708	3 48.537	15	0.041
16	2 39.894	2 49.724	2 59.553	3 09.383	3 19.212	3 29.042	3 38.871	3 48.701	16	.044
17	2 40.058	2 49.888	2 59.717	3 09.547	3 19.376	3 29.206	3 39.035	3 48.865	17	.046
18	2 40.222	2 50.051	2 59.881	3 09.710	3 19.540	3 29.370	3 39.199	3 49.029	18	.049
19	2 40.386	2 50.215	3 00.045	3 09.874	3 19.704	3 29.533	3 39.363	3 49.193	19	.052
20	2 40.549	2 50.379	3 00.209	3 10.038	3 19.868	3 29.697	3 39.527	3 49.356	20	0.055
21	2 40.713	2 50.543	3 00.372	3 10.202	3 20.032	3 29.861	3 39.691	3 49.520	21	.057
22	2 40.877	2 50.707	3 00.536	3 10.366	3 20.195	3 30.025	3 39.854	3 49.684	22	.060
23	2 41.041	2 50.870	3 00.700	3 10.530	3 20.359	3 30.189	3 40.018	3 49.848	23	.063
24	2 41.205	2 51.034	3 00.864	3 10.693	3 20.523	3 30.353	3 40.182	3 50.012	24	.066
25	2 41.369	2 51.198	3 01.028	3 10.857	3 20.687	3 30.516	3 40.346	3 50.175	25	0.068
26	2 41.532	2 51.362	3 01.192	3 11.021	3 20.851	3 30.680	3 40.510	3 50.339	26	.071
27	2 41.696	2 51.526	3 01.355	3 11.185	3 21.014	3 30.844	3 40.674	3 50.503	27	.074
28	2 41.860	2 51.690	3 01.519	3 11.349	3 21.178	3 31.008	3 40.837	3 50.667	28	.076
29	2 42.024	2 51.853	3 01.683	3 11.513	3 21.342	3 31.172	3 41.001	3 50.831	29	.079
30	2 42.188	2 52.017	3 01.847	3 11.676	3 21.506	3 31.336	3 41.165	3 50.995	30	0.082
31	2 42.352	2 52.181	3 02.011	3 11.840	3 21.670	3 31.499	3 41.329	3 51.158	31	.085
32	2 42.515	2 52.345	3 02.174	3 12.004	3 21.834	3 31.663	3 41.493	3 51.322	32	.087
33	2 42.679	2 52.509	3 02.338	3 12.168	3 21.997	3 31.827	3 41.657	3 51.486	33	.090
34	2 42.843	2 52.673	3 02.502	3 12.332	3 22.161	3 31.991	3 41.820	3 51.650	34	.093
35	2 43.007	2 52.836	3 02.666	3 12.496	3 22.325	3 32.155	3 41.984	3 51.814	35	0.096
36	2 43.171	2 53.000	3 02.830	3 12.659	3 22.489	3 32.318	3 42.148	3 51.978	36	.098
37	2 43.334	2 53.164	3 02.994	3 12.823	3 22.653	3 32.482	3 42.312	3 52.141	37	.101
38	2 43.498	2 53.328	3 03.157	3 12.987	3 22.817	3 32.646	3 42.476	3 52.305	38	.104
39	2 43.662	2 53.492	3 03.321	3 13.151	3 22.980	3 32.810	3 42.639	3 52.469	39	.106
40	2 43.826	2 53.656	3 03.485	3 13.315	3 23.144	3 32.974	3 42.803	3 52.633	40	0.109
41	2 43.990	2 53.819	3 03.649	3 13.478	3 23.308	3 33.138	3 42.967	3 52.797	41	.112
42	2 44.154	2 53.983	3 03.813	3 13.642	3 23.472	3 33.301	3 43.131	3 52.961	42	.115
43	2 44.317	2 54.147	3 03.977	3 13.806	3 23.636	3 33.465	3 43.295	3 53.124	43	.117
44	2 44.481	2 54.311	3 04.140	3 13.970	3 23.800	3 33.629	3 43.459	3 53.288	44	.120
45	2 44.645	2 54.475	3 04.304	3 14.134	3 23.963	3 33.793	3 43.622	3 53.452	45	0.123
46	2 44.809	2 54.638	3 04.468	3 14.298	3 24.127	3 33.957	3 43.786	3 53.616	46	.126
47	2 44.973	2 54.802	3 04.632	3 14.461	3 24.291	3 34.121	3 43.950	3 53.780	47	.128
48	2 45.137	2 54.966	3 04.796	3 14.625	3 24.455	3 34.284	3 44.114	3 53.943	48	.131
49	2 45.300	2 55.130	3 04.960	3 14.789	3 24.619	3 34.448	3 44.278	3 54.107	49	.134
50	2 45.464	2 55.294	3 05.123	3 14.953	3 24.782	3 34.612	3 44.442	3 54.271	50	0.137
51	2 45.628	2 55.458	3 05.287	3 15.117	3 24.946	3 34.776	3 44.605	3 54.435	51	.139
52	2 45.792	2 55.621	3 05.451	3 15.281	3 25.110	3 34.940	3 44.769	3 54.599	52	.142
53	2 45.956	2 55.785	3 05.615	3 15.444	3 25.274	3 35.104	3 44.933	3 54.763	53	.145
54	2 46.120	2 55.949	3 05.779	3 15.608	3 25.438	3 35.267	3 45.097	3 54.926	54	.147
55	2 46.283	2 56.113	3 05.942	3 15.772	3 25.602	3 35.431	3 45.261	3 55.090	55	0.150
56	2 46.447	2 56.277	3 06.106	3 15.936	3 25.765	3 35.595	3 45.425	3 55.254	56	.153
57	2 46.611	2 56.441	3 06.270	3 16.100	3 25.929	3 35.759	3 45.588	3 55.418	57	.156
58	2 46.775	2 56.604	3 06.434	3 16.264	3 26.093	3 35.923	3 45.752	3 55.582	58	.158
59	2 46.939	2 56.768	3 06.598	3 16.427	3 26.257	3 36.086	3 45.916	3 55.746	59	0.161

Subtract tabular amount from mean sidereal time interval to obtain equivalent mean solar time interval.

TABLE IX

CONVERSION OF MEAN SOLAR INTO MEAN SIDEREAL TIME

	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	SECONDS	
m	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	s	s
0	0 00.000	0 09.856	0 19.713	0 29.569	0 39.426	0 49.282	0 59.139	1 08.995	0	0.000
1	0 00.164	0 10.021	0 19.877	0 29.734	0 39.590	0 49.447	0 59.303	1 09.160	1	.003
2	0 00.329	0 10.185	0 20.041	0 29.898	0 39.754	0 49.611	0 59.467	1 09.324	2	.005
3	0 00.493	0 10.349	0 20.206	0 30.062	0 39.919	0 49.775	0 59.632	1 09.488	3	.008
4	0 00.657	0 10.514	0 20.370	0 30.227	0 40.083	0 49.939	0 59.796	1 09.652	4	.011
5	0 00.821	0 10.678	0 20.534	0 30.391	0 40.247	0 50.104	0 59.960	1 09.817	5	0.014
6	0 00.986	0 10.842	0 20.699	0 30.555	0 40.412	0 50.268	1 00.124	1 09.981	6	.016
7	0 01.150	0 11.006	0 20.863	0 30.719	0 40.576	0 50.432	1 00.289	1 10.145	7	.019
8	0 01.314	0 11.171	0 21.027	0 30.884	0 40.740	0 50.597	1 00.453	1 10.310	8	.022
9	0 01.478	0 11.335	0 21.191	0 31.048	0 40.904	0 50.761	1 00.617	1 10.474	9	.025
10	0 01.643	0 11.499	0 21.356	0 31.212	0 41.069	0 50.925	1 00.782	1 10.638	10	0.027
11	0 01.807	0 11.663	0 21.520	0 31.376	0 41.233	0 51.089	1 00.946	1 10.802	11	.030
12	0 01.971	0 11.828	0 21.684	0 31.541	0 41.397	0 51.254	1 01.110	1 10.967	12	.033
13	0 02.136	0 11.992	0 21.849	0 31.705	0 41.561	0 51.418	1 01.274	1 11.131	13	.036
14	0 02.300	0 12.156	0 22.013	0 31.869	0 41.726	0 51.582	1 01.439	1 11.295	14	.038
15	0 02.464	0 12.321	0 22.177	0 32.034	0 41.890	0 51.746	1 01.603	1 11.459	15	0.041
16	0 02.628	0 12.485	0 22.341	0 32.198	0 42.054	0 51.911	1 01.767	1 11.624	16	.044
17	0 02.793	0 12.649	0 22.506	0 32.362	0 42.219	0 52.075	1 01.932	1 11.788	17	.047
18	0 02.957	0 12.813	0 22.670	0 32.526	0 42.383	0 52.239	1 02.096	1 11.952	18	.049
19	0 03.121	0 12.978	0 22.834	0 32.691	0 42.547	0 52.404	1 02.260	1 12.117	19	.052
20	0 03.285	0 13.142	0 22.998	0 32.855	0 42.711	0 52.568	1 02.424	1 12.281	20	0.055
21	0 03.450	0 13.306	0 23.163	0 33.019	0 42.876	0 52.732	1 02.589	1 12.445	21	.057
22	0 03.614	0 13.471	0 23.327	0 33.183	0 43.040	0 52.896	1 02.753	1 12.609	22	.060
23	0 03.778	0 13.635	0 23.491	0 33.348	0 43.204	0 53.061	1 02.917	1 12.774	23	.063
24	0 03.943	0 13.799	0 23.656	0 33.512	0 43.368	0 53.225	1 03.081	1 12.938	24	.066
25	0 04.107	0 13.963	0 23.820	0 33.676	0 43.533	0 53.389	1 03.246	1 13.102	25	0.068
26	0 04.271	0 14.128	0 23.984	0 33.841	0 43.697	0 53.554	1 03.410	1 13.266	26	.071
27	0 04.435	0 14.292	0 24.148	0 34.005	0 43.861	0 53.718	1 03.574	1 13.431	27	.074
28	0 04.600	0 14.456	0 24.313	0 34.169	0 44.026	0 53.882	1 03.739	1 13.595	28	.077
29	0 04.764	0 14.620	0 24.477	0 34.333	0 44.190	0 54.046	1 03.903	1 13.759	29	.079
30	0 04.928	0 14.785	0 24.641	0 34.498	0 44.354	0 54.211	1 04.067	1 13.924	30	0.082
31	0 05.093	0 14.949	0 24.805	0 34.662	0 44.518	0 54.375	1 04.231	1 14.088	31	.085
32	0 05.257	0 15.113	0 24.970	0 34.826	0 44.683	0 54.539	1 04.396	1 14.252	32	.088
33	0 05.421	0 15.278	0 25.134	0 34.990	0 44.847	0 54.703	1 04.560	1 14.416	33	.090
34	0 05.585	0 15.442	0 25.298	0 35.155	0 45.011	0 54.868	1 04.724	1 14.581	34	.093
35	0 05.750	0 15.606	0 25.463	0 35.319	0 45.176	0 55.032	1 04.888	1 14.745	35	0.096
36	0 05.914	0 15.770	0 25.627	0 35.483	0 45.340	0 55.196	1 05.053	1 14.909	36	.099
37	0 06.078	0 15.935	0 25.791	0 35.648	0 45.504	0 55.361	1 05.217	1 15.073	37	.101
38	0 06.242	0 16.099	0 25.955	0 35.812	0 45.668	0 55.525	1 05.381	1 15.238	38	.104
39	0 06.407	0 16.263	0 26.120	0 35.976	0 45.833	0 55.689	1 05.546	1 15.402	39	.107
40	0 06.571	0 16.427	0 26.284	0 36.140	0 45.997	0 55.853	1 05.710	1 15.566	40	0.110
41	0 06.735	0 16.592	0 26.448	0 36.305	0 46.161	0 56.018	1 05.874	1 15.731	41	.112
42	0 06.900	0 16.756	0 26.612	0 36.469	0 46.325	0 56.182	1 06.038	1 15.895	42	.115
43	0 07.064	0 16.920	0 26.777	0 36.633	0 46.490	0 56.346	1 06.203	1 16.059	43	.118
44	0 07.228	0 17.085	0 26.941	0 36.798	0 46.654	0 56.510	1 06.367	1 16.223	44	.120
45	0 07.392	0 17.249	0 27.105	0 36.962	0 46.818	0 56.675	1 06.531	1 16.388	45	0.123
46	0 07.557	0 17.413	0 27.270	0 37.126	0 46.983	0 56.839	1 06.695	1 16.552	46	.126
47	0 07.721	0 17.577	0 27.434	0 37.290	0 47.147	0 57.003	1 06.860	1 16.716	47	.129
48	0 07.885	0 17.742	0 27.598	0 37.455	0 47.311	0 57.168	1 07.024	1 16.881	48	.131
49	0 08.049	0 17.906	0 27.762	0 37.619	0 47.475	0 57.332	1 07.188	1 17.045	49	.134
50	0 08.214	0 18.070	0 27.927	0 37.783	0 47.640	0 57.496	1 07.353	1 17.209	50	0.137
51	0 08.378	0 18.234	0 28.091	0 37.947	0 47.804	0 57.660	1 07.517	1 17.373	51	.140
52	0 08.542	0 18.399	0 28.255	0 38.112	0 47.968	0 57.825	1 07.681	1 17.538	52	.142
53	0 08.707	0 18.563	0 28.420	0 38.276	0 48.132	0 57.989	1 07.845	1 17.702	53	.145
54	0 08.871	0 18.727	0 28.584	0 38.440	0 48.297	0 58.153	1 08.010	1 17.866	54	.148
55	0 09.035	0 18.892	0 28.748	0 38.605	0 48.461	0 58.317	1 08.174	1 18.030	55	0.151
56	0 09.199	0 19.056	0 28.912	0 38.769	0 48.625	0 58.482	1 08.338	1 18.195	56	.153
57	0 09.364	0 19.220	0 29.077	0 38.933	0 48.790	0 58.646	1 08.502	1 18.359	57	.156
58	0 09.528	0 19.384	0 29.241	0 39.097	0 48.954	0 58.810	1 08.667	1 18.523	58	.159
59	0 09.692	0 19.549	0 29.405	0 39.262	0 49.118	0 58.975	1 08.831	1 18.688	59	0.162

Add tabular amount to mean solar time interval to obtain equivalent mean sidereal time interval.

384951 O - 58 - 31

TABLE IX

CONVERSION OF MEAN SOLAR INTO MEAN SIDEREAL TIME

	8^h	9^h	10^h	11^h	12^h	13^h	14^h	15^h	SECONDS	
m	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	s	s
0	1 18.852	1 28.708	1 38.565	1 48.421	1 58.278	2 08.134	2 17.991	2 27.847	0	0.000
1	1 19.016	1 28.873	1 38.729	1 48.585	1 58.442	2 08.298	2 18.155	2 28.011	1	.003
2	1 19.180	1 29.037	1 38.893	1 48.750	1 58.606	2 08.463	2 18.319	2 28.176	2	.005
3	1 19.345	1 29.201	1 39.058	1 48.914	1 58.771	2 08.627	2 18.483	2 28.340	3	.008
4	1 19.509	1 29.365	1 39.222	1 49.078	1 58.935	2 08.791	2 18.648	2 28.504	4	.011
5	1 19.673	1 29.530	1 39.386	1 49.243	1 59.099	2 08.956	2 18.812	2 28.668	5	0.014
6	1 19.837	1 29.694	1 39.550	1 49.407	1 59.263	2 09.120	2 18.976	2 28.833	6	.016
7	1 20.002	1 29.858	1 39.715	1 49.571	1 59.428	2 09.284	2 19.141	2 28.997	7	.019
8	1 20.166	1 30.022	1 39.879	1 49.735	1 59.592	2 09.448	2 19.305	2 29.161	8	.022
9	1 20.330	1 30.187	1 40.043	1 49.900	1 59.756	2 09.613	2 19.469	2 29.326	9	.025
10	1 20.495	1 30.351	1 40.207	1 50.064	1 59.920	2 09.777	2 19.633	2 29.490	10	0.027
11	1 20.659	1 30.515	1 40.372	1 50.228	2 00.085	2 09.941	2 19.798	2 29.654	11	.030
12	1 20.823	1 30.680	1 40.536	1 50.393	2 00.249	2 10.105	2 19.962	2 29.818	12	.033
13	1 20.987	1 30.844	1 40.700	1 50.557	2 00.413	2 10.270	2 20.126	2 29.983	13	.036
14	1 21.152	1 31.008	1 40.865	1 50.721	2 00.578	2 10.434	2 20.290	2 30.147	14	.038
15	1 21.316	1 31.172	1 41.029	1 50.885	2 00.742	2 10.598	2 20.455	2 30.311	15	0.041
16	1 21.480	1 31.337	1 41.193	1 51.050	2 00.906	2 10.763	2 20.619	2 30.476	16	.044
17	1 21.644	1 31.501	1 41.357	1 51.214	2 01.070	2 10.927	2 20.783	2 30.640	17	.047
18	1 21.809	1 31.665	1 41.522	1 51.378	2 01.235	2 11.091	2 20.948	2 30.804	18	.049
19	1 21.973	1 31.829	1 41.686	1 51.542	2 01.399	2 11.255	2 21.112	2 30.968	19	.052
20	1 22.137	1 31.994	1 41.850	1 51.707	2 01.563	2 11.420	2 21.276	2 31.133	20	0.055
21	1 22.302	1 32.158	1 42.015	1 51.871	2 01.727	2 11.584	2 21.440	2 31.297	21	.057
22	1 22.466	1 32.322	1 42.179	1 52.035	2 01.892	2 11.748	2 21.605	2 31.461	22	.060
23	1 22.630	1 32.487	1 42.343	1 52.200	2 02.056	2 11.912	2 21.769	2 31.625	23	.063
24	1 22.794	1 32.651	1 42.507	1 52.364	2 02.220	2 12.077	2 21.933	2 31.790	24	.066
25	1 22.959	1 32.815	1 42.672	1 52.528	2 02.385	2 12.241	2 22.098	2 31.954	25	0.068
26	1 23.123	1 32.979	1 42.836	1 52.692	2 02.549	2 12.405	2 22.262	2 32.118	26	.071
27	1 23.287	1 33.144	1 43.000	1 52.857	2 02.713	2 12.570	2 22.426	2 32.283	27	.074
28	1 23.451	1 33.308	1 43.164	1 53.021	2 02.877	2 12.734	2 22.590	2 32.447	28	.077
29	1 23.616	1 33.472	1 43.329	1 53.185	2 03.042	2 12.898	2 22.755	2 32.611	29	.079
30	1 23.780	1 33.637	1 43.493	1 53.349	2 03.206	2 13.062	2 22.919	2 32.775	30	0.082
31	1 23.944	1 33.801	1 43.657	1 53.514	2 03.370	2 13.227	2 23.083	2 32.940	31	.085
32	1 24.109	1 33.965	1 43.822	1 53.678	2 03.534	2 13.391	2 23.247	2 33.104	32	.088
33	1 24.273	1 34.129	1 43.986	1 53.842	2 03.699	2 13.555	2 23.412	2 33.268	33	.090
34	1 24.437	1 34.294	1 44.150	1 54.007	2 03.863	2 13.720	2 23.576	2 33.432	34	.093
35	1 24.601	1 34.458	1 44.314	1 54.171	2 04.027	2 13.884	2 23.740	2 33.597	35	0.096
36	1 24.766	1 34.622	1 44.479	1 54.335	2 04.192	2 14.048	2 23.905	2 33.761	36	.099
37	1 24.930	1 34.786	1 44.643	1 54.499	2 04.356	2 14.212	2 24.069	2 33.925	37	.101
38	1 25.094	1 34.951	1 44.807	1 54.664	2 04.520	2 14.377	2 24.233	2 34.090	38	.104
39	1 25.259	1 35.115	1 44.971	1 54.828	2 04.684	2 14.541	2 24.397	2 34.254	39	.107
40	1 25.423	1 35.279	1 45.136	1 54.992	2 04.849	2 14.705	2 24.562	2 34.418	40	0.110
41	1 25.587	1 35.444	1 45.300	1 55.156	2 05.013	2 14.869	2 24.726	2 34.582	41	.112
42	1 25.751	1 35.608	1 45.464	1 55.321	2 05.177	2 15.034	2 24.890	2 34.747	42	.115
43	1 25.916	1 35.772	1 45.629	1 55.485	2 05.342	2 15.198	2 25.054	2 34.911	43	.118
44	1 26.080	1 35.936	1 45.793	1 55.649	2 05.506	2 15.362	2 25.219	2 35.075	44	.120
45	1 26.244	1 36.101	1 45.957	1 55.814	2 05.670	2 15.527	2 25.383	2 35.239	45	0.123
46	1 26.408	1 36.265	1 46.121	1 55.978	2 05.834	2 15.691	2 25.547	2 35.404	46	.126
47	1 26.573	1 36.429	1 46.286	1 56.142	2 05.999	2 15.855	2 25.712	2 35.568	47	.129
48	1 26.737	1 36.593	1 46.450	1 56.306	2 06.163	2 16.019	2 25.876	2 35.732	48	.131
49	1 26.901	1 36.758	1 46.614	1 56.471	2 06.327	2 16.184	2 26.040	2 35.897	49	.134
50	1 27.066	1 36.922	1 46.778	1 56.635	2 06.491	2 16.348	2 26.204	2 36.061	50	0.137
51	1 27.230	1 37.086	1 46.943	1 56.799	2 06.656	2 16.512	2 26.369	2 36.225	51	.140
52	1 27.394	1 37.251	1 47.107	1 56.964	2 06.820	2 16.676	2 26.533	2 36.389	52	.142
53	1 27.558	1 37.415	1 47.271	1 57.128	2 06.984	2 16.841	2 26.697	2 36.554	53	.145
54	1 27.723	1 37.579	1 47.436	1 57.292	2 07.149	2 17.005	2 26.861	2 36.718	54	.148
55	1 27.887	1 37.743	1 47.600	1 57.456	2 07.313	2 17.169	2 27.026	2 36.882	55	0.151
56	1 28.051	1 37.908	1 47.764	1 57.621	2 07.477	2 17.334	2 27.190	2 37.047	56	.153
57	1 28.215	1 38.072	1 47.928	1 57.785	2 07.641	2 17.498	2 27.354	2 37.211	57	.156
58	1 28.380	1 38.236	1 48.093	1 57.949	2 07.806	2 17.662	2 27.519	2 37.375	58	.159
59	1 28.544	1 38.400	1 48.257	1 58.113	2 07.970	2 17.826	2 27.683	2 37.539	59	0.162

Add tabular amount to mean solar time interval to obtain equivalent mean sidereal time interval.

TABLE IX

CONVERSION OF MEAN SOLAR INTO MEAN SIDEREAL TIME

	16ʰ	17ʰ	18ʰ	19ʰ	20ʰ	21ʰ	22ʰ	23ʰ	SECONDS	
m	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	s	s
0	2 37.704	2 47.560	2 57.417	3 07.273	3 17.129	3 26.986	3 36.842	3 46.699	0	0.000
1	2 37.868	2 47.724	2 57.581	3 07.437	3 17.294	3 27.150	3 37.007	3 46.863	1	.003
2	2 38.032	2 47.889	2 57.745	3 07.602	3 17.458	3 27.315	3 37.171	3 47.027	2	.005
3	2 38.196	2 48.053	2 57.909	3 07.766	3 17.622	3 27.479	3 37.335	3 47.192	3	.008
4	2 38.361	2 48.217	2 58.074	3 07.930	3 17.787	3 27.643	3 37.500	3 47.356	4	.011
5	2 38.525	2 48.381	2 58.238	3 08.094	3 17.951	3 27.807	3 37.664	3 47.520	5	0.014
6	2 38.689	2 48.546	2 58.402	3 08.259	3 18.115	3 27.972	3 37.828	3 47.685	6	.016
7	2 38.854	2 48.710	2 58.566	3 08.423	3 18.279	3 28.136	3 37.992	3 47.849	7	.019
8	2 39.018	2 48.874	2 58.731	3 08.587	3 18.444	3 28.300	3 38.157	3 48.013	8	.022
9	2 39.182	2 49.039	2 58.895	3 08.751	3 18.608	3 28.464	3 38.321	3 48.177	9	.025
10	2 39.346	2 49.203	2 59.059	3 08.916	3 18.772	3 28.629	3 38.485	3 48.342	10	0.027
11	2 39.511	2 49.367	2 59.224	3 09.080	3 18.937	3 28.793	3 38.649	3 48.506	11	.030
12	2 39.675	2 49.531	2 59.388	3 09.244	3 19.101	3 28.957	3 38.814	3 48.670	12	.033
13	2 39.839	2 49.696	2 59.552	3 09.409	3 19.265	3 29.122	3 38.978	3 48.834	13	.036
14	2 40.003	2 49.860	2 59.716	3 09.573	3 19.429	3 29.286	3 39.142	3 48.999	14	.038
15	2 40.168	2 50.024	2 59.881	3 09.737	3 19.594	3 29.450	3 39.307	3 49.163	15	0.041
16	2 40.332	2 50.188	3 00.045	3 09.901	3 19.758	3 29.614	3 39.471	3 49.327	16	.044
17	2 40.496	2 50.353	3 00.209	3 10.066	3 19.922	3 29.779	3 39.635	3 49.492	17	.047
18	2 40.661	2 50.517	3 00.373	3 10.230	3 20.086	3 29.943	3 39.799	3 49.656	18	.049
19	2 40.825	2 50.681	3 00.538	3 10.394	3 20.251	3 30.107	3 39.964	3 49.820	19	.052
20	2 40.989	2 50.846	3 00.702	3 10.559	3 20.415	3 30.271	3 40.128	3 49.984	20	0.055
21	2 41.153	2 51.010	3 00.866	3 10.723	3 20.579	3 30.436	3 40.292	3 50.149	21	.057
22	2 41.318	2 51.174	3 01.031	3 10.887	3 20.744	3 30.600	3 40.456	3 50.313	22	.060
23	2 41.482	2 51.338	3 01.195	3 11.051	3 20.908	3 30.764	3 40.621	3 50.477	23	.063
24	2 41.646	2 51.503	3 01.359	3 11.216	3 21.072	3 30.929	3 40.785	3 50.642	24	.066
25	2 41.810	2 51.667	3 01.523	3 11.380	3 21.236	3 31.093	3 40.949	3 50.806	25	0.068
26	2 41.975	2 51.831	3 01.688	3 11.544	3 21.401	3 31.257	3 41.114	3 50.970	26	.071
27	2 42.139	2 51.995	3 01.852	3 11.708	3 21.565	3 31.421	3 41.278	3 51.134	27	.074
28	2 42.303	2 52.160	3 02.016	3 11.873	3 21.729	3 31.586	3 41.442	3 51.299	28	.077
29	2 42.468	2 52.324	3 02.181	3 12.037	3 21.893	3 31.750	3 41.606	3 51.463	29	.079
30	2 42.632	2 52.488	3 02.345	3 12.201	3 22.058	3 31.914	3 41.771	3 51.627	30	0.082
31	2 42.796	2 52.653	3 02.509	3 12.366	3 22.222	3 32.078	3 41.935	3 51.791	31	.085
32	2 42.960	2 52.817	3 02.673	3 12.530	3 22.386	3 32.243	3 42.099	3 51.956	32	.088
33	2 43.125	2 52.981	3 02.838	3 12.694	3 22.551	3 32.407	3 42.264	3 52.120	33	.090
34	2 43.289	2 53.145	3 03.002	3 12.858	3 22.715	3 32.571	3 42.428	3 52.284	34	.093
35	2 43.453	2 53.310	3 03.166	3 13.023	3 22.879	3 32.736	3 42.592	3 52.449	35	0.096
36	2 43.617	2 53.474	3 03.330	3 13.187	3 23.043	3 32.900	3 42.756	3 52.613	36	.099
37	2 43.782	2 53.638	3 03.495	3 13.351	3 23.208	3 33.064	3 42.921	3 52.777	37	.101
38	2 43.946	2 53.803	3 03.659	3 13.515	3 23.372	3 33.228	3 43.085	3 52.941	38	.104
39	2 44.110	2 53.967	3 03.823	3 13.680	3 23.536	3 33.393	3 43.249	3 53.106	39	.107
40	2 44.275	2 54.131	3 03.988	3 13.844	3 23.700	3 33.557	3 43.413	3 53.270	40	0.110
41	2 44.439	2 54.295	3 04.152	3 14.008	3 23.865	3 33.721	3 43.578	3 53.434	41	.112
42	2 44.603	2 54.460	3 04.316	3 14.173	3 24.029	3 33.886	3 43.742	3 53.598	42	.115
43	2 44.767	2 54.624	3 04.480	3 14.337	3 24.193	3 34.050	3 43.906	3 53.763	43	.118
44	2 44.932	2 54.788	3 04.645	3 14.501	3 24.358	3 34.214	3 44.071	3 53.927	44	.120
45	2 45.096	2 54.952	3 04.809	3 14.665	3 24.522	3 34.378	3 44.235	3 54.091	45	0.123
46	2 45.260	2 55.117	3 04.973	3 14.830	3 24.686	3 34.543	3 44.399	3 54.256	46	.126
47	2 45.425	2 55.281	3 05.137	3 14.994	3 24.850	3 34.707	3 44.563	3 54.420	47	.129
48	2 45.589	2 55.445	3 05.302	3 15.158	3 25.015	3 34.871	3 44.728	3 54.584	48	.131
49	2 45.753	2 55.610	3 05.466	3 15.322	3 25.179	3 35.035	3 44.892	3 54.748	49	.134
50	2 45.917	2 55.774	3 05.630	3 15.487	3 25.343	3 35.200	3 45.056	3 54.913	50	0.137
51	2 46.082	2 55.938	3 05.795	3 15.651	3 25.508	3 35.364	3 45.220	3 55.077	51	.140
52	2 46.246	2 56.102	3 05.959	3 15.815	3 25.672	3 35.528	3 45.385	3 55.241	52	.142
53	2 46.410	2 56.267	3 06.123	3 15.980	3 25.836	3 35.693	3 45.549	3 55.405	53	.145
54	2 46.574	2 56.431	3 06.287	3 16.144	3 26.000	3 35.857	3 45.713	3 55.570	54	.148
55	2 46.739	2 56.595	3 06.452	3 16.308	3 26.165	3 36.021	3 45.878	3 55.734	55	0.151
56	2 46.903	2 56.759	3 06.616	3 16.472	3 26.329	3 36.185	3 46.042	3 55.898	56	.153
57	2 47.067	2 56.924	3 06.780	3 16.637	3 26.493	3 36.350	3 46.206	3 56.063	57	.156
58	2 47.232	2 57.088	3 06.944	3 16.801	3 26.657	3 36.514	3 46.370	3 56.227	58	.159
59	2 47.396	2 57.252	3 07.109	3 16.965	3 26.822	3 36.678	3 46.535	3 56.391	59	0.162

Add tabular amount to mean solar time interval to obtain equivalent mean sidereal time interval.

384951 O - 58 - 32

CONVERSION OF HOURS, MINUTES, AND SECONDS TO DECIMALS OF A DAY

m	0^{h}	1^{h}	2^{h}	3^{h}	4^{h}	5^{h}	SECONDS s	SECONDS d
m	d	d	d	d	d	d	s	d
0	0.000 000	0.041 667	0.083 333	0.125 000	0.166 667	0.208 333	0	0.000 000
1	.000 694	.042 361	.084 028	.125 694	.167 361	.209 028	1	.000 012
2	.001 389	.043 056	.084 722	.126 389	.168 056	.209 722	2	.000 023
3	.002 083	.043 750	.085 417	.127 083	.168 750	.210 417	3	.000 035
4	.002 778	.044 444	.086 111	.127 778	.169 444	.211 111	4	.000 046
5	0.003 472	0.045 139	0.086 806	0.128 472	0.170 139	0.211 806	5	0.000 058
6	.004 167	.045 833	.087 500	.129 167	.170 833	.212 500	6	.000 069
7	.004 861	.046 528	.088 194	.129 861	.171 528	.213 194	7	.000 081
8	.005 556	.047 222	.088 889	.130 556	.172 222	.213 889	8	.000 093
9	.006 250	.047 917	.089 583	.131 250	.172 917	.214 583	9	.000 104
10	0.006 944	0.048 611	0.090 278	0.131 944	0.173 611	0.215 278	10	0.000 116
11	.007 639	.049 306	.090 972	.132 639	.174 306	.215 972	11	.000 127
12	.008 333	.050 000	.091 667	.133 333	.175 000	.216 667	12	.000 139
13	.009 028	.050 694	.092 361	.134 028	.175 694	.217 361	13	.000 150
14	.009 722	.051 389	.093 056	.134 722	.176 389	.218 056	14	.000 162
15	0.010 417	0.052 083	0.093 750	0.135 417	0.177 083	0.218 750	15	0.000 174
16	.011 111	.052 778	.094 444	.136 111	.177 778	.219 444	16	.000 185
17	.011 806	.053 472	.095 139	.136 806	.178 472	.220 139	17	.000 197
18	.012 500	.054 167	.095 833	.137 500	.179 167	.220 833	18	.000 208
19	.013 194	.054 861	.096 528	.138 194	.179 861	.221 528	19	.000 220
20	0.013 889	0.055 556	0.097 222	0.138 889	0.180 556	0.222 222	20	0.000 231
21	.014 583	.056 250	.097 917	.139 583	.181 250	.222 917	21	.000 243
22	.015 278	.056 944	.098 611	.140 278	.181 944	.223 611	22	.000 255
23	.015 972	.057 639	.099 306	.140 972	.182 639	.224 306	23	.000 266
24	.016 667	.058 333	.100 000	.141 667	.183 333	.225 000	24	.000 278
25	0.017 361	0.059 028	0.100 694	0.142 361	0.184 028	0.225 694	25	0.000 289
26	.018 056	.059 722	.101 389	.143 056	.184 722	.226 389	26	.000 301
27	.018 750	.060 417	.102 083	.143 750	.185 417	.227 083	27	.000 312
28	.019 444	.061 111	.102 778	.144 444	.186 111	.227 778	28	.000 324
29	.020 139	.061 806	.103 472	.145 139	.186 806	.228 472	29	.000 336
30	0.020 833	0.062 500	0.104 167	0.145 833	0.187 500	0.229 167	30	0.000 347
31	.021 528	.063 194	.104 861	.146 528	.188 194	.229 861	31	.000 359
32	.022 222	.063 889	.105 556	.147 222	.188 889	.230 556	32	.000 370
33	.022 917	.064 583	.106 250	.147 917	.189 583	.231 250	33	.000 382
34	.023 611	.065 278	.106 944	.148 611	.190 278	.231 944	34	.000 394
35	0.024 306	0.065 972	0.107 639	0.149 306	0.190 972	0.232 639	35	0.000 405
36	.025 000	.066 667	.108 333	.150 000	.191 667	.233 333	36	.000 417
37	.025 694	.067 361	.109 028	.150 694	.192 361	.234 028	37	.000 428
38	.026 389	.068 056	.109 722	.151 389	.193 056	.234 722	38	.000 440
39	.027 083	.068 750	.110 417	.152 083	.193 750	.235 417	39	.000 451
40	0.027 778	0.069 444	0.111 111	0.152 778	0.194 444	0.236 111	40	0.000 463
41	.028 472	.070 139	.111 806	.153 472	.195 139	.236 806	41	.000 475
42	.029 167	.070 833	.112 500	.154 167	.195 833	.237 500	42	.000 486
43	.029 861	.071 528	.113 194	.154 861	.196 528	.238 194	43	.000 498
44	.030 556	.072 222	.113 889	.155 556	.197 222	.238 889	44	.000 509
45	0.031 250	0.072 917	0.114 583	0.156 250	0.197 917	0.239 583	45	0.000 521
46	.031 944	.073 611	.115 278	.156 944	.198 611	.240 278	46	.000 532
47	.032 639	.074 306	.115 972	.157 639	.199 306	.240 972	47	.000 544
48	.033 333	.075 000	.116 667	.158 333	.200 000	.241 667	48	.000 556
49	.034 028	.075 694	.117 361	.159 028	.200 694	.242 361	49	.000 567
50	0.034 722	0.076 389	0.118 056	0.159 722	0.201 389	0.243 056	50	0.000 579
51	.035 417	.077 083	.118 750	.160 417	.202 083	.243 750	51	.000 590
52	.036 111	.077 778	.119 444	.161 111	.202 778	.244 444	52	.000 602
53	.036 806	.078 472	.120 139	.161 806	.203 472	.245 139	53	.000 613
54	.037 500	.079 167	.120 833	.162 500	.204 167	.245 833	54	.000 625
55	0.038 194	0.079 861	0.121 528	0.163 194	0.204 861	0.246 528	55	0.000 637
56	.038 889	.080 556	.122 222	.163 889	.205 556	.247 222	56	.000 648
57	.039 583	.081 250	.122 917	.164 583	.206 250	.247 917	57	.000 660
58	.040 278	.081 944	.123 611	.165 278	.206 944	.248 611	58	.000 671
59	0.040 972	0.082 639	0.124 306	0.165 972	0.207 639	0.249 306	59	0.000 683

TABLE X

CONVERSION OF HOURS, MINUTES, AND SECONDS TO DECIMALS OF A DAY

	6h	7h	8h	9h	10h	11h	SECONDS	
m	d	d	d	d	d	d	s	d
0	0.250 000	0.291 667	0.333 333	0.375 000	0.416 667	0.458 333	0	0.000 000
1	.250 694	.292 361	.334 028	.375 694	.417 361	.459 028	1	.000 012
2	.251 389	.293 056	.334 722	.376 389	.418 056	.459 722	2	.000 023
3	.252 083	.293 750	.335 417	.377 083	.418 750	.460 417	3	.000 035
4	.252 778	.294 444	.336 111	.377 778	.419 444	.461 111	4	.000 046
5	0.253 472	0.295 139	0.336 806	0.378 472	0.420 139	0.461 806	5	0.000 058
6	.254 167	.295 833	.337 500	.379 167	.420 833	.462 500	6	.000 069
7	.254 861	.296 528	.338 194	.379 861	.421 528	.463 194	7	.000 081
8	.255 556	.297 222	.338 889	.380 556	.422 222	.463 889	8	.000 093
9	.256 250	.297 917	.339 583	.381 250	.422 917	.464 583	9	.000 104
10	0.256 944	0.298 611	0.340 278	0.381 944	0.423 611	0.465 278	10	0.000 116
11	.257 639	.299 306	.340 972	.382 639	.424 306	.465 972	11	.000 127
12	.258 333	.300 000	.341 667	.383 333	.425 000	.466 667	12	.000 139
13	.259 028	.300 694	.342 361	.384 028	.425 694	.467 361	13	.000 150
14	.259 722	.301 389	.343 056	.384 722	.426 389	.468 056	14	.000 162
15	0.260 417	0.302 083	0.343 750	0.385 417	0.427 083	0.468 750	15	0.000 174
16	.261 111	.302 778	.344 444	.386 111	.427 778	.469 444	16	.000 185
17	.261 806	.303 472	.345 139	.386 806	.428 472	.470 139	17	.000 197
18	.262 500	.304 167	.345 833	.387 500	.429 167	.470 833	18	.000 208
19	.263 194	.304 861	.346 528	.388 194	.429 861	.471 528	19	.000 220
20	0.263 889	0.305 556	0.347 222	0.388 889	0.430 556	0.472 222	20	0.000 231
21	.264 583	.306 250	.347 917	.389 583	.431 250	.472 917	21	.000 243
22	.265 278	.306 944	.348 611	.390 278	.431 944	.473 611	22	.000 255
23	.265 972	.307 639	.349 306	.390 972	.432 639	.474 306	23	.000 266
24	.266 667	.308 333	.350 000	.391 667	.433 333	.475 000	24	.000 278
25	0.267 361	0.309 028	0.350 694	0.392 361	0.434 028	0.475 694	25	0.000 289
26	.268 056	.309 722	.351 389	.393 056	.434 722	.476 389	26	.000 301
27	.268 750	.310 417	.352 083	.393 750	.435 417	.477 083	27	.000 312
28	.269 444	.311 111	.352 778	.394 444	.436 111	.477 778	28	.000 324
29	.270 139	.311 806	.353 472	.395 139	.436 806	.478 472	29	.000 336
30	0.270 833	0.312 500	0.354 167	0.395 833	0.437 500	0.479 167	30	0.000 347
31	.271 528	.313 194	.354 861	.396 528	.438 194	.479 861	31	.000 359
32	.272 222	.313 889	.355 556	.397 222	.438 889	.480 556	32	.000 370
33	.272 917	.314 583	.356 250	.397 917	.439 583	.481 250	33	.000 382
34	.273 611	.315 278	.356 944	.398 611	.440 278	.481 944	34	.000 394
35	0.274 306	0.315 972	0.357 639	0.399 306	0.440 972	0.482 639	35	0.000 405
36	.275 000	.316 667	.358 333	.400 000	.441 667	.483 333	36	.000 417
37	.275 694	.317 361	.359 028	.400 694	.442 361	.484 028	37	.000 428
38	.276 389	.318 056	.359 722	.401 389	.443 056	.484 722	38	.000 440
39	.277 083	.318 750	.360 417	.402 083	.443 750	.485 417	39	.000 451
40	0.277 778	0.319 444	0.361 111	0.402 778	0.444 444	0.486 111	40	0.000 463
41	.278 472	.320 139	.361 806	.403 472	.445 139	.486 806	41	.000 475
42	.279 167	.320 833	.362 500	.404 167	.445 833	.487 500	42	.000 486
43	.279 861	.321 528	.363 194	.404 861	.446 528	.488 194	43	.000 498
44	.280 556	.322 222	.363 889	.405 556	.447 222	.488 889	44	.000 509
45	0.281 250	0.322 917	0.364 583	0.406 250	0.447 917	0.489 583	45	0.000 521
46	.281 944	.323 611	.365 278	.406 944	.448 611	.490 278	46	.000 532
47	.282 639	.324 306	.365 972	.407 639	.449 306	.490 972	47	.000 544
48	.283 333	.325 000	.366 667	.408 333	.450 000	.491 667	48	.000 556
49	.284 028	.325 694	.367 361	.409 028	.450 694	.492 361	49	.000 567
50	0.284 722	0.326 389	0.368 056	0.409 722	0.451 389	0.493 056	50	0.000 579
51	.285 417	.327 083	.368 750	.410 417	.452 083	.493 750	51	.000 590
52	.286 111	.327 778	.369 444	.411 111	.452 778	.494 444	52	.000 602
53	.286 806	.328 472	.370 139	.411 806	.453 472	.495 139	53	.000 613
54	.287 500	.329 167	.370 833	.412 500	.454 167	.495 833	54	.000 625
55	0.288 194	0.329 861	0.371 528	0.413 194	0.454 861	0.496 528	55	0.000 637
56	.288 889	.330 556	.372 222	.413 889	.455 556	.497 222	56	.000 648
57	.289 583	.331 250	.372 917	.414 583	.456 250	.497 917	57	.000 660
58	.290 278	.331 944	.373 611	.415 278	.456 944	.498 611	58	.000 671
59	0.290 972	0.332 639	0.374 306	0.415 972	0.457 639	0.499 306	59	0.000 683

TABLE XI

CONVERSION OF TIME TO ARC

m	0ʰ ° ′	1ʰ ° ′	2ʰ ° ′	3ʰ ° ′	4ʰ ° ′	5ʰ ° ′	SECONDS s	′ ″	s	″	s	″
0	0 00	15 00	30 00	45 00	60 00	75 00	0	0 00	0.00	0.00	0.50	7.50
1	0 15	15 15	30 15	45 15	60 15	75 15	1	0 15	.01	0.15	.51	7.65
2	0 30	15 30	30 30	45 30	60 30	75 30	2	0 30	.02	0.30	.52	7.80
3	0 45	15 45	30 45	45 45	60 45	75 45	3	0 45	.03	0.45	.53	7.95
4	1 00	16 00	31 00	46 00	61 00	76 00	4	1 00	.04	0.60	.54	8.10
5	1 15	16 15	31 15	46 15	61 15	76 15	5	1 15	0.05	0.75	0.55	8.25
6	1 30	16 30	31 30	46 30	61 30	76 30	6	1 30	.06	0.90	.56	8.40
7	1 45	16 45	31 45	46 45	61 45	76 45	7	1 45	.07	1.05	.57	8.55
8	2 00	17 00	32 00	47 00	62 00	77 00	8	2 00	.08	1.20	.58	8.70
9	2 15	17 15	32 15	47 15	62 15	77 15	9	2 15	.09	1.35	.59	8.85
10	2 30	17 30	32 30	47 30	62 30	77 30	10	2 30	0.10	1.50	0.60	9.00
11	2 45	17 45	32 45	47 45	62 45	77 45	11	2 45	.11	1.65	.61	9.15
12	3 00	18 00	33 00	48 00	63 00	78 00	12	3 00	.12	1.80	.62	9.30
13	3 15	18 15	33 15	48 15	63 15	78 15	13	3 15	.13	1.95	.63	9.45
14	3 30	18 30	33 30	48 30	63 30	78 30	14	3 30	.14	2.10	.64	9.60
15	3 45	18 45	33 45	48 45	63 45	78 45	15	3 45	0.15	2.25	0.65	9.75
16	4 00	19 00	34 00	49 00	64 00	79 00	16	4 00	.16	2.40	.66	9.90
17	4 15	19 15	34 15	49 15	64 15	79 15	17	4 15	.17	2.55	.67	10.05
18	4 30	19 30	34 30	49 30	64 30	79 30	18	4 30	.18	2.70	.68	10.20
19	4 45	19 45	34 45	49 45	64 45	79 45	19	4 45	.19	2.85	.69	10.35
20	5 00	20 00	35 00	50 00	65 00	80 00	20	5 00	0.20	3.00	0.70	10.50
21	5 15	20 15	35 15	50 15	65 15	80 15	21	5 15	.21	3.15	.71	10.65
22	5 30	20 30	35 30	50 30	65 30	80 30	22	5 30	.22	3.30	.72	10.80
23	5 45	20 45	35 45	50 45	65 45	80 45	23	5 45	.23	3.45	.73	10.95
24	6 00	21 00	36 00	51 00	66 00	81 00	24	6 00	.24	3.60	.74	11.10
25	6 15	21 15	36 15	51 15	66 15	81 15	25	6 15	0.25	3.75	0.75	11.25
26	6 30	21 30	36 30	51 30	66 30	81 30	26	6 30	.26	3.90	.76	11.40
27	6 45	21 45	36 45	51 45	66 45	81 45	27	6 45	.27	4.05	.77	11.55
28	7 00	22 00	37 00	52 00	67 00	82 00	28	7 00	.28	4.20	.78	11.70
29	7 15	22 15	37 15	52 15	67 15	82 15	29	7 15	.29	4.35	.79	11.85
30	7 30	22 30	37 30	52 30	67 30	82 30	30	7 30	0.30	4.50	0.80	12.00
31	7 45	22 45	37 45	52 45	67 45	82 45	31	7 45	.31	4.65	.81	12.15
32	8 00	23 00	38 00	53 00	68 00	83 00	32	8 00	.32	4.80	.82	12.30
33	8 15	23 15	38 15	53 15	68 15	83 15	33	8 15	.33	4.95	.83	12.45
34	8 30	23 30	38 30	53 30	68 30	83 30	34	8 30	.34	5.10	.84	12.60
35	8 45	23 45	38 45	53 45	68 45	83 45	35	8 45	0.35	5.25	0.85	12.75
36	9 00	24 00	39 00	54 00	69 00	84 00	36	9 00	.36	5.40	.86	12.90
37	9 15	24 15	39 15	54 15	69 15	84 15	37	9 15	.37	5.55	.87	13.05
38	9 30	24 30	39 30	54 30	69 30	84 30	38	9 30	.38	5.70	.88	13.20
39	9 45	24 45	39 45	54 45	69 45	84 45	39	9 45	.39	5.85	.89	13.35
40	10 00	25 00	40 00	55 00	70 00	85 00	40	10 00	0.40	6.00	0.90	13.50
41	10 15	25 15	40 15	55 15	70 15	85 15	41	10 15	.41	6.15	.91	13.65
42	10 30	25 30	40 30	55 30	70 30	85 30	42	10 30	.42	6.30	.92	13.80
43	10 45	25 45	40 45	55 45	70 45	85 45	43	10 45	.43	6.45	.93	13.95
44	11 00	26 00	41 00	56 00	71 00	86 00	44	11 00	.44	6.60	.94	14.10
45	11 15	26 15	41 15	56 15	71 15	86 15	45	11 15	0.45	6.75	0.95	14.25
46	11 30	26 30	41 30	56 30	71 30	86 30	46	11 30	.46	6.90	.96	14.40
47	11 45	26 45	41 45	56 45	71 45	86 45	47	11 45	.47	7.05	.97	14.55
48	12 00	27 00	42 00	57 00	72 00	87 00	48	12 00	.48	7.20	.98	14.70
49	12 15	27 15	42 15	57 15	72 15	87 15	49	12 15	.49	7.35	0.99	14.85
50	12 30	27 30	42 30	57 30	72 30	87 30	50	12 30	0.50	7.50	1.00	15.00
51	12 45	27 45	42 45	57 45	72 45	87 45	51	12 45				
52	13 00	28 00	43 00	58 00	73 00	88 00	52	13 00				
53	13 15	28 15	43 15	58 15	73 15	88 15	53	13 15				
54	13 30	28 30	43 30	58 30	73 30	88 30	54	13 30				
55	13 45	28 45	43 45	58 45	73 45	88 45	55	13 45				
56	14 00	29 00	44 00	59 00	74 00	89 00	56	14 00				
57	14 15	29 15	44 15	59 15	74 15	89 15	57	14 15				
58	14 30	29 30	44 30	59 30	74 30	89 30	58	14 30				
59	14 45	29 45	44 45	59 45	74 45	89 45	59	14 45				

6ʰ = 90°

12ʰ = 180°

18ʰ = 270°

TABLE XII

CONVERSION OF ARC TO TIME

DEGREES						MINUTES		SECONDS					
°	h m	°	h m	°	h m	′	m s	″	s	″	s	″	s
0	0 00	60	4 00	120	8 00	0	0 00	0	0.000	0.00	0.000	0.50	0.033
1	0 04	61	4 04	121	8 04	1	0 04	1	0.067	.01	.001	.51	.034
2	0 08	62	4 08	122	8 08	2	0 08	2	0.133	.02	.001	.52	.035
3	0 12	63	4 12	123	8 12	3	0 12	3	0.200	.03	.002	.53	.035
4	0 16	64	4 16	124	8 16	4	0 16	4	0.267	.04	.003	.54	.036
5	0 20	65	4 20	125	8 20	5	0 20	5	0.333	0.05	0.003	0.55	0.037
6	0 24	66	4 24	126	8 24	6	0 24	6	0.400	.06	.004	.56	.037
7	0 28	67	4 28	127	8 28	7	0 28	7	0.467	.07	.005	.57	.038
8	0 32	68	4 32	128	8 32	8	0 32	8	0.533	.08	.005	.58	.039
9	0 36	69	4 36	129	8 36	9	0 36	9	0.600	.09	.006	.59	.039
10	0 40	70	4 40	130	8 40	10	0 40	10	0.667	0.10	0.007	0.60	0.040
11	0 44	71	4 44	131	8 44	11	0 44	11	0.733	.11	.007	.61	.041
12	0 48	72	4 48	132	8 48	12	0 48	12	0.800	.12	.008	.62	.041
13	0 52	73	4 52	133	8 52	13	0 52	13	0.867	.13	.009	.63	.042
14	0 56	74	4 56	134	8 56	14	0 56	14	0.933	.14	.009	.64	.043
15	1 00	75	5 00	135	9 00	15	1 00	15	1.000	0.15	0.010	0.65	0.043
16	1 04	76	5 04	136	9 04	16	1 04	16	1.067	.16	.011	.66	.044
17	1 08	77	5 08	137	9 08	17	1 08	17	1.133	.17	.011	.67	.045
18	1 12	78	5 12	138	9 12	18	1 12	18	1.200	.18	.012	.68	.045
19	1 16	79	5 16	139	9 16	19	1 16	19	1.267	.19	.013	.69	.046
20	1 20	80	5 20	140	9 20	20	1 20	20	1.333	0.20	0.013	0.70	0.047
21	1 24	81	5 24	141	9 24	21	1 24	21	1.400	.21	.014	.71	.047
22	1 28	82	5 28	142	9 28	22	1 28	22	1.467	.22	.015	.72	.048
23	1 32	83	5 32	143	9 32	23	1 32	23	1.533	.23	.015	.73	.049
24	1 36	84	5 36	144	9 36	24	1 36	24	1.600	.24	.016	.74	.049
25	1 40	85	5 40	145	9 40	25	1 40	25	1.667	0.25	0.017	0.75	0.050
26	1 44	86	5 44	146	9 44	26	1 44	26	1.733	.26	.017	.76	.051
27	1 48	87	5 48	147	9 48	27	1 48	27	1.800	.27	.018	.77	.051
28	1 52	88	5 52	148	9 52	28	1 52	28	1.867	.28	.019	.78	.052
29	1 56	89	5 56	149	9 56	29	1 56	29	1.933	.29	.019	.79	.053
30	2 00	90	6 00	150	10 00	30	2 00	30	2.000	0.30	0.020	0.80	0.053
31	2 04	91	6 04	151	10 04	31	2 04	31	2.067	.31	.021	.81	.054
32	2 08	92	6 08	152	10 08	32	2 08	32	2.133	.32	.021	.82	.055
33	2 12	93	6 12	153	10 12	33	2 12	33	2.200	.33	.022	.83	.055
34	2 16	94	6 16	154	10 16	34	2 16	34	2.267	.34	.023	.84	.056
35	2 20	95	6 20	155	10 20	35	2 20	35	2.333	0.35	0.023	0.85	0.057
36	2 24	96	6 24	156	10 24	36	2 24	36	2.400	.36	.024	.86	.057
37	2 28	97	6 28	157	10 28	37	2 28	37	2.467	.37	.025	.87	.058
38	2 32	98	6 32	158	10 32	38	2 32	38	2.533	.38	.025	.88	.059
39	2 36	99	6 36	159	10 36	39	2 36	39	2.600	.39	.026	.89	.059
40	2 40	100	6 40	160	10 40	40	2 40	40	2.667	0.40	0.027	0.90	0.060
41	2 44	101	6 44	161	10 44	41	2 44	41	2.733	.41	.027	.91	.061
42	2 48	102	6 48	162	10 48	42	2 48	42	2.800	.42	.028	.92	.061
43	2 52	103	6 52	163	10 52	43	2 52	43	2.867	.43	.029	.93	.062
44	2 56	104	6 56	164	10 56	44	2 56	44	2.933	.44	.029	.94	.063
45	3 00	105	7 00	165	11 00	45	3 00	45	3.000	0.45	0.030	0.95	0.063
46	3 04	106	7 04	166	11 04	46	3 04	46	3.067	.46	.031	.96	.064
47	3 08	107	7 08	167	11 08	47	3 08	47	3.133	.47	.031	.97	.065
48	3 12	108	7 12	168	11 12	48	3 12	48	3.200	.48	.032	.98	.065
49	3 16	109	7 16	169	11 16	49	3 16	49	3.267	.49	.033	0.99	.066
50	3 20	110	7 20	170	11 20	50	3 20	50	3.333	0.50	0.033	1.00	0.067
51	3 24	111	7 24	171	11 24	51	3 24	51	3.400				
52	3 28	112	7 28	172	11 28	52	3 28	52	3.467				
53	3 32	113	7 32	173	11 32	53	3 32	53	3.533				
54	3 36	114	7 36	174	11 36	54	3 36	54	3.600				
55	3 40	115	7 40	175	11 40	55	3 40	55	3.667				
56	3 44	116	7 44	176	11 44	56	3 44	56	3.733				
57	3 48	117	7 48	177	11 48	57	3 48	57	3.800				
58	3 52	118	7 52	178	11 52	58	3 52	58	3.867				
59	3 56	119	7 56	179	11 56	59	3 56	59	3.933				

$90° = 6^h$

$180° = 12^h$

$270° = 18^h$

NOTATION

Arg.	Function	Differences 1st	2nd	3rd	4th
t_{-2}	f_{-2}				
		$\delta_{-1\frac{1}{2}}$			
t_{-1}	f_{-1}		δ^2_{-1}		
		$\delta_{-\frac{1}{2}}$		$\delta^3_{-\frac{1}{2}}$	
t_0	f_0		δ^2_0		δ^4_0
		$\delta_{\frac{1}{2}}$		$\delta^3_{\frac{1}{2}}$	
t_1	f_1		δ^2_1		
		$\delta_{1\frac{1}{2}}$			
t_2	f_2				

$$f(t_p)=f(t_0+ph)=f_p$$

$$\delta_p=f_{p+\frac{1}{2}}-f_{p-\frac{1}{2}} \qquad \delta^2_p=\delta(\delta_p)$$

$$\delta_{\frac{1}{2}}=f_1-f_0 \qquad \delta^2_0+\delta^2_1=\delta_{1\frac{1}{2}}-\delta_{-\frac{1}{2}}$$

$$\delta^2_0=\delta_{\frac{1}{2}}-\delta_{-\frac{1}{2}}=f_1-2f_0+f_{-1}$$

$$\delta^3_{\frac{1}{2}}=\delta^2_1-\delta^2_0=f_2-3f_1+3f_0-f_{-1}$$

$$\delta^4_0=\delta^3_{\frac{1}{2}}-\delta^3_{-\frac{1}{2}}=f_2-4f_1+6f_0-4f_{-1}+f_{-2}$$

BESSEL'S INTERPOLATION FORMULA

$$f_p=f_0+p\delta_{\frac{1}{2}}+B_2(\delta^2_0+\delta^2_1)+B_3\delta^3_{\frac{1}{2}}+B_4(\delta^4_0+\delta^4_1)+\ .\ .\ .\ .\ .\ .$$

The maximum truncation error of the interpolate f_p from neglecting each order of difference is less than 0.5 in the unit of the end figure of the tabular function if

$$\delta^2<4 \qquad \delta^3<60 \qquad \delta^4<20 \qquad \delta^5<500$$

If δ^2 is replaced by $\delta^2_m=\delta^2-0.184\ \delta^4$, the corresponding limit for δ^4 is raised to 1000; $\delta^3_{\frac{1}{2}}$ may be replaced by $\delta^2_{m1}-\delta^2_{m0}$.

PRECEPTS FOR USING THE TABLES

Table XIII. Round the interpolating factor p to 4 decimals; the required value of B_2 is the tabular value opposite the interval in which p lies or, if p exactly equals a tabular argument, the value above and to the right of p. The effects of third and fourth differences can be estimated from the values of B_3 and B_4 in the last column.

Table XIV. The table is entered with the tabular arguments nearest the true values of p and $\delta^2_0+\delta^2_1$, to obtain directly the value of the second-difference correction; this correction always has the opposite sign to $\delta^2_0+\delta^2_1$.

Table XV. The value of B_2 may be obtained by mental linear interpolation since the first difference of B_2 is never greater than 4. The corrections for third and fourth differences, which are usually necessary when Table XIII cannot be used, are taken from the Tables XVI and XVII; these tables are similar to Table XIV, but include a guarding decimal, and require mental interpolation for some ranges of the argument, to reduce the error of the interpolate.

Errors. In addition to the truncation error, an interpolate is subject to errors from the following sources:

		Maximum error
$f_0+p\delta_{\frac{1}{2}}$	Rounding errors in f_0, f_1	0.5
$B_2(\delta^2_0+\delta^2_1)+B_3\delta^3_{\frac{1}{2}}+\ .\ .\ .$	Rounding errors in tabular values	0.2
$B_2(\delta^2_0+\delta^2_1)$	Rounding error of B_2 from Table XIII	$0.00051(\delta^2_0-\delta^2_1)$
$B_2(\delta^2_0+\delta^2_1)$	Table XIV, using nearest arguments	0.7
$B_2(\delta^2_0+\delta^2_1)$	Error of B_2 from Table XV	$0.00011(\delta^2_0-\delta^2_1)$
$B_3\delta^3_{\frac{1}{2}}+B_4(\delta^4_0+\delta^4_1)$	Tables XVI and XVII, with mental interpolation	0.3
f_p	Final rounding error	0.5

EXAMPLES

To find (*a*) the right ascension of the Sun, and (*b*) the horizontal parallax of the Moon, at $16^h\ 23^m\ 15^s.9$ E. T., on 1960 January 4. The tabular values, and their differences in units of the end figure of the functions, are:

1960 Jan.	R.A. of Sun h m s	δ	δ^2	1960 Jan.	H.P. of Moon ′ ″	δ	δ^2	δ^3	δ^4
3.0	18 50 30.27	+26452	−36	4.0	57 08.023	−27214	+1211	+386	−83
4.0	18 54 54.79	+26413	−39	4.5	56 40.809	−25617	+1597	+303	−83
5.0	18 59 18.92	+26369	−44	5.0	56 15.192	−23717	+1900	+227	−76
6.0	19 03 42.61		−44	5.5	55 51.475		+2127		−69

(*a*) The tabular interval is one day; the interpolating factor p is therefore 0.68282. From Table XIII, $B_2=-0.054$; and

$$f_p=18^h\ 54^m\ 54^s.79+0.68282(+264^s.13)-0.054(-0^s.39-0^s.44)=18^h\ 57^m\ 55^s.19$$

Alternatively, from Table XIV, with arguments p=0.68, $\delta_0^2+\delta_1^2=85$, the second-difference correction $B_2(\delta_0^2+\delta_1^2)=5$; and

$$f_p=18^h\ 54^m\ 54^s.79+0.68282(+264^s.13)+0^s.05=18^h\ 57^m\ 55^s.19$$

(*b*) The tabular interval is $0^d.5$; the interpolating factor p is therefore 0.36564. From Table XV, $B_2=-0.0580$; from Table XVI, $B_3\delta^3_{1/2}=1.5$, using $p=0.366$, $\delta^3_{1/2}=300$; from Table XVII, $B_4(\delta_0^4+\delta_1^4)=1.7$, using $p=0.366$, $\delta_0^4+\delta_1^4=160$; and

$$f_p=56'\ 40''.809+0.36564(-25''.617)-0.0580(+1''.597+1''.900)+0''.0015-0''.0017$$
$$=56'\ 31''.239$$

TABLE XIII. BESSEL COEFFICIENTS B_2, B_3, B_4

p	B_2	p	B_2	p	B_2	p	B_2	p	B_2
0.0000	.000	0.1101	.025	0.2719	.050	0.7280	.049	0.8898	.024
.0020	.001	.1152	.026	.2809	.051	.7366	.048	.8949	.023
.0060	.002	.1205	.027	.2902	.052	.7449	.047	.9000	.022
.0101	.003	.1258	.028	.3000	.053	.7529	.046	.9049	.021
.0142	.004	.1312	.029	.3102	.054	.7607	.045	.9098	.020
.0183	.005	.1366	.030	.3211	.055	.7683	.044	.9147	.019
.0225	.006	.1422	.031	.3326	.056	.7756	.043	.9195	.018
.0267	.007	.1478	.032	.3450	.057	.7828	.042	.9242	.017
.0309	.008	.1535	.033	.3585	.058	.7898	.041	.9289	.016
.0352	.009	.1594	.034	.3735	.059	.7966	.040	.9335	.015
.0395	.010	.1653	.035	.3904	.060	.8033	.039	.9381	.014
.0439	.011	.1713	.036	.4105	.061	.8098	.038	.9427	.013
.0483	.012	.1775	.037	.4367	.062	.8162	.037	.9472	.012
.0527	.013	.1837	.038	.5632	.061	.8224	.036	.9516	.011
.0572	.014	.1901	.039	.5894	.060	.8286	.035	.9560	.010
.0618	.015	.1966	.040	.6095	.059	.8346	.034	.9604	.009
.0664	.016	.2033	.041	.6264	.058	.8405	.033	.9647	.008
.0710	.017	.2101	.042	.6414	.057	.8464	.032	.9690	.007
.0757	.018	.2171	.043	.6549	.056	.8521	.031	.9732	.006
.0804	.019	.2243	.044	.6673	.055	.8577	.030	.9774	.005
.0852	.020	.2316	.045	.6788	.054	.8633	.029	.9816	.004
.0901	.021	.2392	.046	.6897	.053	.8687	.028	.9857	.003
.0950	.022	.2470	.047	.7000	.052	.8741	.027	.9898	.002
.1000	.023	.2550	.048	.7097	.051	.8794	.026	.9939	.001
.1050	.024	.2633	.049	.7190	.050	.8847	.025	0.9979	.000
0.1101		0.2719		0.7280		0.8898		1.0000	

p	B_3
0.0	0.000
.1	+ .006
.2	.008
.3	.007
.4	+ .004
0.5	0.000
.6	− .004
.7	.007
.8	.008
.9	− .006
1.0	0.000

p	B_4
0.0	0.000
.1	+ .004
.2	.007
.3	.010
.4	.011
0.5	+0.012
.6	.011
.7	.010
.8	.007
.9	+ .004
1.0	0.000

In critical cases ascend.
B_2 is always negative.

TABLE XIV. SECOND-DIFFERENCE CORRECTION $B_2(\delta_0^2+\delta_1^2)$

p	Double second difference $\delta_0^2+\delta_1^2$																					p
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1.00**
.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0.99**
.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	**.98**
.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**.97**
.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**.96**
0.05	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**0.95**
.06	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	**.94**
.07	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	**.93**
.08	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	**.92**
.09	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	**.91**
0.10	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	**0.90**
.11	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	**.89**
.12	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	**.88**
.13	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	**.87**
.14	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	**.86**
0.15	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	**0.85**
.16	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	**.84**
.17	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	**.83**
.18	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	**.82**
.19	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	**.81**
0.20	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	**0.80**
.21	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	**.79**
.22	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	**.78**
.23	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	**.77**
.24	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	**.76**
0.25	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	**0.75**
.26	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	**.74**
.27	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	**.73**
.28	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	**.72**
.29	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	**.71**
0.30	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	**0.70**
.31	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	**.69**
.32	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	**.68**
.33	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	**.67**
.34	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	**.66**
0.35	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	**0.65**
.36	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	**.64**
.37	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	**.63**
.38	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	**.62**
.39	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	**.61**
0.40	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	**0.60**
.41	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	**.59**
.42	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	**.58**
.43	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	**.57**
.44	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	**.56**
0.45	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	**0.55**
.46	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	**.54**
.47	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	**.53**
.48	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	**.52**
.49	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	**.51**
0.50	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	**0.50**

The correction has the opposite sign to $\delta_0^2+\delta_1^2$.

TABLE XIV. SECOND-DIFFERENCE CORRECTION $B_2(\delta_0^2+\delta_1^2)$

p	Double second difference $\delta_0^2+\delta_1^2$																	p
	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.99
.02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.98
.03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.97
.04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	.96
0.05	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.95
.06	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	.94
.07	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	.93
.08	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	.92
.09	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	.91
0.10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0.90
.11	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	.89
.12	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	.88
.13	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	.87
.14	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	.86
0.15	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	0.85
.16	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	.84
.17	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	.83
.18	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	.82
.19	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	.81
0.20	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	0.80
.21	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	.79
.22	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	.78
.23	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	.77
.24	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	.76
0.25	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	0.75
.26	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	.74
.27	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	.73
.28	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	.72
.29	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	.71
0.30	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	0.70
.31	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	11	.69
.32	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	10	11	.68
.33	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	11	11	.67
.34	6	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	.66
0.35	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	0.65
.36	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12	.64
.37	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12	.63
.38	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	.62
.39	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12	12	.61
0.40	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12	12	0.60
.41	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12	.59
.42	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	.58
.43	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	.57
.44	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	.56
0.45	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	0.55
.46	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	.54
.47	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	.53
.48	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	.52
.49	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	.51
0.50	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	0.50

If third and fourth differences are negligible $f_p=f_0+p\delta_{1/2}+B_2(\delta_0^2+\delta_1^2)$.

TABLE XV. SECOND-DIFFERENCE COEFFICIENT B_2

p	B_2	p	p	B_2	p	p	B_2	p	p	B_2	p
0.000	−0.0000	1.000	0.035	−0.0084	0.965	0.070	−0.0163	0.930	0.105	−0.0235	0.895
.001	02	0.999	.036	87	.964	.071	165	.929	.106	237	.894
.002	05	.998	.037	89	.963	.072	167	.928	.107	239	.893
.003	07	.997	.038	91	.962	.073	169	.927	.108	241	.892
.004	10	.996	.039	94	.961	.074	171	.926	.109	243	.891
0.005	−0.0012	0.995	0.040	−0.0096	0.960	0.075	−0.0173	0.925	0.110	−0.0245	0.890
.006	15	.994	.041	098	.959	.076	176	.924	.111	247	.889
.007	17	.993	.042	101	.958	.077	178	.923	.112	249	.888
.008	20	.992	.043	103	.957	.078	180	.922	.113	251	.887
.009	22	.991	.044	105	.956	.079	182	.921	.114	253	.886
0.010	−0.0025	0.990	0.045	−0.0107	0.955	0.080	−0.0184	0.920	0.115	−0.0254	0.885
.011	27	.989	.046	110	.954	.081	186	.919	.116	256	.884
.012	30	.988	.047	112	.953	.082	188	.918	.117	258	.883
.013	32	.987	.048	114	.952	.083	190	.917	.118	260	.882
.014	35	.986	.049	116	.951	.084	192	.916	.119	262	.881
0.015	−0.0037	0.985	0.050	−0.0119	0.950	0.085	−0.0194	0.915	0.120	−0.0264	0.880
.016	39	.984	.051	121	.949	.086	197	.914	.121	266	.879
.017	42	.983	.052	123	.948	.087	199	.913	.122	268	.878
.018	44	.982	.053	125	.947	.088	201	.912	.123	270	.877
.019	47	.981	.054	128	.946	.089	203	.911	.124	272	.876
0.020	−0.0049	0.980	0.055	−0.0130	0.945	0.090	−0.0205	0.910	0.125	−0.0273	0.875
.021	51	.979	.056	132	.944	.091	207	.909	.126	275	.874
.022	54	.978	.057	134	.943	.092	209	.908	.127	277	.873
.023	56	.977	.058	137	.942	.093	211	.907	.128	279	.872
.024	59	.976	.059	139	.941	.094	213	.906	.129	281	.871
0.025	−0.0061	0.975	0.060	−0.0141	0.940	0.095	−0.0215	0.905	0.130	−0.0283	0.870
.026	63	.974	.061	143	.939	.096	217	.904	.131	285	.869
.027	66	.973	.062	145	.938	.097	219	.903	.132	286	.868
.028	68	.972	.063	148	.937	.098	221	.902	.133	288	.867
.029	70	.971	.064	150	.936	.099	223	.901	.134	290	.866
0.030	−0.0073	0.970	0.065	−0.0152	0.935	0.100	−0.0225	0.900	0.135	−0.0292	0.865
.031	75	.969	.066	154	.934	.101	227	.899	.136	294	.864
.032	77	.968	.067	156	.933	.102	229	.898	.137	296	.863
.033	80	.967	.068	158	.932	.103	231	.897	.138	297	.862
.034	82	.966	.069	161	.931	.104	233	.896	.139	299	.861
0.035	−0.0084	0.965	0.070	−0.0163	0.930	0.105	−0.0235	0.895	0.140	−0.0301	0.860

TABLE XVI. THIRD-DIFFERENCE CORRECTION $B_3\delta^3_{1/2}$

Interpolating factor p: correction has same sign as difference $\delta^3_{1/2}$

$\delta^3_{1/2}$	0.00	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50
100	0.0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0
200	0.0	0.3	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	1.6	1.4	1.1	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.0
300	0.0	0.5	0.9	1.2	1.5	1.8	2.2	2.4	2.3	2.1	1.7	1.2	1.0	0.7	0.5	0.2	0.0
400	0.0	0.6	1.2	1.7	2.1	2.4	3.0	3.2	3.1	2.8	2.3	1.6	1.3	1.0	0.7	0.3	0.0
500	0.0	0.8	1.5	2.1	2.6	3.0	3.7	4.0	3.9	3.5	2.8	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0.0
600	0.0	1.0	1.8	2.5	3.1	3.6	4.5	4.8	4.7	4.2	3.4	2.4	1.9	1.5	1.0	0.5	0.0
700	0.0	1.1	2.1	2.9	3.6	4.2	5.2	5.6	5.5	4.9	4.0	2.8	2.3	1.7	1.2	0.6	0.0
800	0.0	1.3	2.4	3.3	4.1	4.8	6.0	6.4	6.2	5.6	4.6	3.2	2.6	2.0	1.3	0.7	0.0
900	0.0	1.4	2.6	3.7	4.6	5.4	6.7	7.2	7.0	6.3	5.1	3.6	2.9	2.2	1.5	0.7	0.0
1000	0.0	1.6	2.9	4.1	5.2	6.0	7.4	8.0	7.8	7.0	5.7	4.0	3.2	2.5	1.7	0.8	0.0
	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.58	0.56	0.54	0.52	0.50

Interpolating factor p: correction has opposite sign to difference $\delta^3_{1/2}$

$$f_p = f_0 + p\delta_{1/2} + B_2(\delta_0^2 + \delta_1^2) + B_3\delta^3_{1/2} + B_4(\delta_0^4 + \delta_1^4)$$

TABLE XV. SECOND-DIFFERENCE COEFFICIENT B_2

p	B_2	p	p	B_2	p	p	B_2	p	p	B_2	p
0.140	−0.0301	0.860	0.210	−0.0415	0.790	0.280	−0.0504	0.720	0.350	−0.0569	0.650
.142	305	.858	.212	418	.788	.282	506	.718	.355	572	.645
.144	308	.856	.214	421	.786	.284	508	.716	.360	576	.640
.146	312	.854	.216	423	.784	.286	511	.714	.365	579	.635
.148	315	.852	.218	426	.782	.288	513	.712	.370	583	.630
0.150	−0.0319	0.850	0.220	−0.0429	0.780	0.290	−0.0515	0.710	0.375	−0.0586	0.625
.152	322	.848	.222	432	.778	.292	517	.708	.380	589	.620
.154	326	.846	.224	435	.776	.294	519	.706	.385	592	.615
.156	329	.844	.226	437	.774	.296	521	.704	.390	595	.610
.158	333	.842	.228	440	.772	.298	523	.702	.395	597	.605
0.160	−0.0336	0.840	0.230	−0.0443	0.770	0.300	−0.0525	0.700	0.400	−0.0600	0.600
.162	339	.838	.232	445	.768	.302	527	.698	.405	602	.595
.164	343	.836	.234	448	.766	.304	529	.696	.410	605	.590
.166	346	.834	.236	451	.764	.306	531	.694	.415	607	.585
.168	349	.832	.238	453	.762	.308	533	.692	.420	609	.580
0.170	−0.0353	0.830	0.240	−0.0456	0.760	0.310	−0.0535	0.690	0.425	−0.0611	0.575
.172	356	.828	.242	459	.758	.312	537	.688	.430	613	.570
.174	359	.826	.244	461	.756	.314	539	.686	.435	614	.565
.176	363	.824	.246	464	.754	.316	540	.684	.440	616	.560
.178	366	.822	.248	466	.752	.318	542	.682	.445	617	.555
0.180	−0.0369	0.820	0.250	−0.0469	0.750	0.320	−0.0544	0.680	0.450	−0.0619	0.550
.182	372	.818	.252	471	.748	.322	546	.678	.455	620	.545
.184	375	.816	.254	474	.746	.324	548	.676	.460	621	.540
.186	379	.814	.256	476	.744	.326	549	.674	.465	622	.535
.188	382	.812	.258	479	.742	.328	551	.672	.470	623	.530
0.190	−0.0385	0.810	0.260	−0.0481	0.740	0.330	−0.0553	0.670	0.475	−0.0623	0.525
.192	388	.808	.262	483	.738	.332	554	.668	.480	624	.520
.194	391	.806	.264	486	.736	.334	556	.666	.485	624	.515
.196	394	.804	.266	488	.734	.336	558	.664	.490	625	.510
.198	397	.802	.268	490	.732	.338	559	.662	.495	625	.505
0.200	−0.0400	0.800	0.270	−0.0493	0.730	0.340	−0.0561	0.660	0.500	−0.0625	0.500
.202	403	.798	.272	495	.728	.342	563	.658	.505	625	.495
.204	406	.796	.274	497	.726	.344	564	.656	.510	625	.490
.206	409	.794	.276	500	.724	.346	566	.654	.515	624	.485
.208	412	.792	.278	502	.722	.348	567	.652	.520	624	.480
0.210	−0.0415	0.790	0.280	−0.0504	0.720	0.350	−0.0569	0.650	0.525	−0.0623	0.475

TABLE XVII. FOURTH-DIFFERENCE CORRECTION $B_4(\delta_0^4+\delta_1^4)$

Interpolating factor p: correction has same sign as difference $(\delta_0^4+\delta_1^4)$

$\delta_0^4+\delta_1^4$	0.00	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.50
50	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
100	0.0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2
150	0.0	0.1	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8
200	0.0	0.2	0.3	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3
250	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	2.1	2.4	2.6	2.8	2.9
300	0.0	0.2	0.5	0.7	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	2.9	3.2	3.4	3.5
350	0.0	0.3	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6	1.9	2.1	2.3	2.5	3.0	3.4	3.7	3.9	4.1
400	0.0	0.3	0.6	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.6	2.9	3.4	3.9	4.2	4.5	4.7
450	0.0	0.4	0.7	1.1	1.4	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.2	3.8	4.4	4.8	5.0	5.3
500	0.0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.6	4.3	4.8	5.3	5.6	5.9
	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.84	0.82	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.50

Interpolating factor p: correction has same sign as difference $(\delta_0^4+\delta_1^4)$

$$f_p=f_0+p\delta_{1/2}+B_2(\delta_0^2+\delta_1^2)+B_3\delta_{1/2}^3+B_4(\delta_0^4+\delta_1^4)$$

EXPLANATION

The following description of the contents of this volume is limited to explaining the precise meanings of the tabular quantities, and specifying the basic tables used in the computations and the values adopted for the fundamental constants. A separate volume, *Explanatory Supplement*, contains a more detailed explanation of the ephemerides, and includes the formulae and auxiliary tables that are used in making the calculations.

Beginning with the volume for 1960, the tabular argument in the fundamental ephemerides of the Sun, Moon, and planets is Ephemeris Time; in nearly all of the other ephemerides, the argument is Universal Time. Ephemeris Time is the uniform measure of time defined by the laws of dynamics and determined in principle from the orbital motions of the planets, specifically the *orbital motion of the Earth* as represented by NEWCOMB's *Tables of the Sun*. Universal Time is defined by the *rotational motion of the Earth*, and is determined from the apparent diurnal motions which reflect this rotation; because of variations in the rate of the rotation, Universal Time is not rigorously uniform.

Ephemeris Time is the independent variable in the gravitational theories of the Sun, Moon, and planets. The actual argument of ephemerides computed from these gravitational theories is necessarily Ephemeris Time defined by the laws of motion, instead of Universal Time defined by the variable rotation of the Earth; but in the volumes for years preceding 1960, the distinction was not formally recognized, and the arguments of the ephemerides were designated as Universal Time.

A gravitational ephemeris expresses the position of a celestial body as a function of Ephemeris Time; and, at any instant, the measure of Ephemeris Time is the value of the argument at which the ephemeris position is the same as the actual position at the instant. That is, the measure of time is determined by the inverse relation expressing the time as a function of the position, and this relation is the practical means of determining its numerical value. The Ephemeris Time at any instant is obtained from observation by directly comparing observed positions of the Sun, Moon, and planets with gravitational ephemerides of their coordinates; observations of the Moon are the most effective and expeditious for this purpose. An accurate determination, however, requires observations over a more or less extended period; in practice, it takes the form of determining the correction ΔT that must be applied to Universal Time to obtain Ephemeris Time:

$$\text{E.T.} = \text{U.T.} + \Delta T.$$

The Universal Time at any instant may be obtained with little delay from observations of the diurnal motions.

The numerical measure in which Ephemeris Time is reckoned is defined by the apparent *annual motion of the Sun in longitude.* Universal Time, in principle, is determined by the *average* rate of the apparent *diurnal motion of the Sun relative to the meridian of Greenwich;* but in practice, the numerical measure of Universal Time at any instant is formally computed from its relation to the measure of time defined by the diurnal motion of the vernal equinox (First Point of Aries), which is known as *sidereal time* and which may be rapidly and accurately determined from observations of the diurnal motions of stars.

Universal Time is a particular case of the measure known in general as *mean solar time.* A reckoning of time which conforms more or less closely to the recurrence of daylight and darkness determined by the diurnal motion of the Sun, and which is quickly obtainable with high precision from observation, is a practical necessity; but because of the variations in the rate of motion in hour angle due to the inequalities in the annual motion of the Sun along the ecliptic and to the inclination of the ecliptic to the equator, the measure of time that is directly defined by the actual diurnal motion of the Sun, known as *apparent solar time,* is impracticable for the purpose of precise timekeeping. Instead, mean solar time is introduced, defined by the apparent diurnal motion of a conventional fiducial point located on the mean celestial equator of date, and characterized by a uniform sidereal motion along the equator at a rate which is virtually equal to the mean rate of the annual motion of the Sun along the ecliptic; relative to any meridian of longitude, this point has a diurnal motion in hour angle virtually the same as the average diurnal motion of the Sun, and uniform except for variations of the local meridian and variations of the rate of rotation of the Earth.

The position of this moving point is abstractly defined by a conventional formula for its right ascension; the practice in the past has been to adopt for the right ascension an expression as nearly identical with the expression for the mean longitude of the Sun on the ecliptic as is possible, consistent with a sidereal motion at a constant rate. The position in right ascension differs from the mean longitude of the Sun by only a slight, progressively increasing, excess of $0\overset{s}{.}0203\, T^2$ due to the secular acceleration of the Sun, where T is the number of centuries after 1900. The position in hour angle is never more than about 16^{m} from the Sun. This abstract fiducial point, formally defined by the conventional expression for its right ascension, has therefore traditionally been known as the fictitious mean sun.

Unlike the diurnal motion of the actual Sun which defines apparent solar time, the diurnal motion of the fictitious mean sun which defines mean solar time cannot be actually observed, since this fiducial point has no physical counterpart; but the expression for its right ascension fixes its position among the stars at every instant, and is a means of determining its diurnal motion from the observable diurnal motions of the stars, and conventionally defining an exact measure of mean solar time by expressing the definition in the form of a relation to sidereal time. The sidereal time defined by the diurnal motion of the vernal equinox is measured by the hour angle of the equinox, which represents the position of the equinox in its diurnal circuit; its value at any instant is determined by observing meridian transits of stars.

From the formula for the right ascension of the fictitious mean sun, the numerical expression is obtained that formally defines the conventional measure of mean solar time by prescribing its relation to the sidereal time measured by the hour angle of the equinox. In practice, the hour angles of the equinox that determine the instants of successive mean midnights are calculated from this relation; and with them, the mean solar time at any instant is calculated from the observed hour angle of the equinox at this instant. The ephemeris of *Universal and Sidereal Times* on pages 10–17, containing the calculated sidereal time at 0^h U.T., is for this purpose. Universal Time is the mean solar time on the Greenwich meridian, reckoned in days of 24 mean solar hours beginning with 0^h at midnight; and the tabular sidereal times at 0^h U.T. are the Greenwich hour angles of the vernal equinox that conventionally *define* the instants of successive Greenwich mean midnights.

The period of one diurnal circuit of the equinox in hour angle, between two consecutive upper meridian transits, is a sidereal day; it is divided into 24 sidereal hours, reckoned from 0^h at upper transit which is known as sidereal noon. The *true* equinox is at the intersection of the true equator of date with the ecliptic of date; the time measured by its diurnal motion is *apparent sidereal time.* The position of the true equinox is affected by the nutation of the axis of rotation of the Earth; and the nutation consequently introduces irregular periodic inequalities into the apparent sidereal time and the length of the sidereal day. The time measured by the diurnal motion of the *mean* equinox of date, which is affected by only the secular inequalities due to the precession of the axis, is *mean sidereal time.* Apparent sidereal time minus mean sidereal time is the *equation of the equinoxes* due to the nutation; in the volumes immediately preceding 1960, it was designated as the nutation in right ascension, and was included in the ephemeris of the Sun.

The tabular values of the Greenwich mean sidereal time at 0^h Universal Time on successive dates are computed from Newcomb's expression,

$$6^h\ 38^m\ 45^s\!.836 + 86\ 40184^s\!.542\ T + 0^s\!.0929\ T^2,$$

where, for any date, T denotes the number of Julian centuries of 36525 days which, at midnight of the beginning of the day, have elapsed since noon on 1900 January 0 at the Greenwich meridian. The apparent sidereal time is obtained by adding the equation of the equinoxes to the mean sidereal time.

The instant that is designated as 0^h U.T. each day is the instant at which the vernal equinox during its apparent diurnal motion reaches a Greenwich hour angle equal to the value calculated from this formula with the numerical value of T that represents the integral number of days from the epoch to date. At the instant of any observed Greenwich sidereal time, the interval which has elapsed since 0^h U.T., expressed in sidereal units, is immediately obtained by subtracting the tabular sidereal time at 0^h U.T. from the observed sidereal time at the instant; and the Universal Time at the instant is the equivalent measure of this interval in units of mean solar time.

The mean solar day, of 24 mean solar hours, is the interval of time between the two instants at which the equinox reaches the tabular hour angles for two

consecutive dates, corrected for the variations of the meridian due to the motion of the geographic poles and to variations of the vertical. Because of the dependence of the diurnal motion on the rate of rotation of the Earth, the variations of the rotation cause inequalities in the mean solar time as determined from these tabular hour angles of the equinox, and the mean solar day is not invariable in length; but the ratio of the sidereal and mean solar measures of time is not changed by variations of the rotation of the Earth, since the two measures are affected proportionally. The ratio of the mean solar day to the mean sidereal day is 1.00273 79093; and the equivalent measures of the length of the day are:

Mean sidereal day . . . $23^h\ 56^m\ 04^s\!.09054$ of mean solar time
Mean solar day. . . . . . $24^h\ 03^m\ 56^s\!.55536$ of mean sidereal time

From these equivalents, Tables VIII and IX have been constructed for converting intervals of time from one measure to the other. To the order of accuracy of $0^s\!.01$, these tables may be used for either mean or apparent sidereal time; but in more precise calculations, separate account must be taken of the equation of the equinoxes. The measure of an interval expressed in hours, minutes, and seconds may be converted to the equivalent fraction of a day by Table X.

The expression for the value of the hour angle of the equinox which defines 0^h U.T. is obtained by adding 12^h to Newcomb's expression for the right ascension of the fictitious mean sun, originally in order that mean midnight would be the instant of lower meridian transit of the fictitious mean sun, and the measure of mean solar time at any other instant, reckoned from midnight, would be the hour angle of the fictitious mean sun increased by 12^h. Accordingly, prior to 1960, the additional designation "Right Ascension of Mean Sun + 12^h" was sometimes given to the sidereal time at 0^h U.T. However, because of the variations in the rate of rotation of the Earth, the measure actually obtained by the established practical method of determining Universal Time does not rigorously conform to this traditional geometric interpretation.

In actual practice, the tabular values of the hour angle of the equinox at successive intervals of a mean solar day are formally calculated from successive values of T at the *numerically uniform* interval 1/36525. Numerically, therefore, the tabular values are at equal intervals of the sidereal motion of the fictitious mean sun in right ascension, since Newcomb's expression, *by construction*, represents a strictly uniform sidereal motion with respect to T. However, the instants at which the equinox reaches the tabular hour angles in its diurnal motion depend on the variable rotation of the Earth, and are at slightly unequal intervals of time; during these successive intervals the actual amounts of the uniform sidereal motion of the mean sun are unequal. The right ascension of the mean sun is independent of the rotation of the Earth; but the diurnal motion of the equinox in hour angle is determined by the rotation of the Earth and by the sidereal motion of the equinox due to precession. The sidereal motion of the equinox is independent of the rotation, and affects the hour angle of the equinox and the right ascension of the mean sun alike; but in the motion that is due to the rotation of the Earth, the equinox requires

a varying interval of time to describe the tabular interval of hour angle between consecutive midnights, including the constant tabular amount due to the sidereal motion of the mean sun. Consequently, the hour angle of the equinox, and the actual right ascension of the mean sun increased by 12^h, do not both reach the tabular value of the sidereal time of 0^h U.T. at identically the same instant.

The tabular value is the hour angle which the *equinox* reaches at mean midnight *by definition*, but is not precisely equal numerically to the right ascension of the mean sun increased by 12^h at this instant; this former designation is inexact when the variation of mean solar time from a uniform measure is recognized, and was therefore eliminated from the ephemeris when a formal distinction was made between Universal Time and Ephemeris Time. At this hour angle of the equinox the fictitious mean sun is not exactly on the lower meridian. The instant of 0^h U.T. is precisely defined, not by the meridian transit of the mean sun, but abstractly by the numerical expression from which the tabular sidereal times at 0^h U.T. are computed; and the traditional descriptive definition of mean solar time as the hour angle of the mean sun increased by 12^h is not an exact equivalent of the actual conventional measure.

The operational procedure used in practice for determining the Universal Time at any instant constitutes the actual definition, and supersedes the geometric interpretation that originally motivated this procedure before variations in the rotation of the Earth had been recognized. Universal Time as obtained in accordance with the established practical method, from the observed sidereal time at the instant and the tabular sidereal time at 0^h U.T., is essentially a formal measure defined by the abstract numerical expression conventionally adopted for prescribing the value of the hour angle of the vernal equinox that determines the instant designated as 0^h U.T.; and it is distinguished by being strictly in accordance with the measure of time defined by the rotation of the Earth. The formal measure of mean solar time is equivalent to the measure of time defined by the diurnal motion of the fictitious mean sun; but the actual *numerical value*, as obtained in practice from the diurnal motion of the equinox and the right ascension of the mean sun, is not the exact equivalent of the traditional *geometric representation* of this measure.

Likewise, the mean solar day is not exactly the period of one diurnal circuit of the fictitious mean sun in hour angle, as it would be were there no variations in the rate of rotation. The actual amount of the motion of the mean sun in right ascension during the interval of time between consecutive Greenwich mean midnights is not invariably the same as the constant amount with which the tabular hour angles of the equinox that determine the instants of midnight are formally calculated. At the instants of 0^h U.T., the mean sun is at varying hour angles, depending on the accumulated variations of the amounts of its sidereal motion during successive mean solar days.

The mean solar day, when determined from observations of stars, and corrected for the variations of the meridian, is rigorously proportional to the period of rotation of the Earth; but the rate of motion of the mean sun in hour angle is in a slightly varying ratio to the rate of rotation of the Earth, and the hour angle increased by 12^h is not an exact measure of mean solar time. Strictly, in

the expression for the right ascension of the mean sun, T denotes Ephemeris Time; and therefore 0^h U.T. is the instant at which the equinox reaches an hour angle numerically equal to the value which the right ascension of the mean sun increased by 12^h has already reached at an instant ΔT earlier. The lower meridian transit of the mean sun occurs at U.T.$=0.00274\ \Delta T$, when E.T.$=1.00274\ \Delta T$.

The observation of meridian transits of stars is the only practicable means of making, with the necessary rapidity and precision, the daily determinations of time by observation that are essential for practical purposes; and Universal Time is therefore an indispensable standard. Moreover, it is important as a means of determining the variations in the rotation of the Earth; and it is nearly enough uniform for most practical purposes. Ephemeris Time has been adopted as the standard for precise timekeeping, for physical measurements of high precision, and for accurate astronomical computations and theoretical investigations; but Universal Time is the basis of civil timekeeping, and is the standard in astronomical observation and in the practical applications of astronomy. In ephemerides intended only for facilitating astronomical observations, or for navigation or surveying, the argument is Universal Time.

In practice, in determining time, the inequalities that are due to variations of the vertical may be neglected, as they are too small in comparison with errors of observation to be significant except in an analysis of a long series of observations; but because of the high accuracy that has been reached in timekeeping, the inequalities due to the polar motion and to the annual variation in the rate of rotation of the Earth have become of practical importance. Beginning with 1956, in accordance with resolutions of the International Astronomical Union, determinations of Universal Time have been corrected for the annual variation in the rate of rotation, and for the variation in the position of the meridian due to the motion of the geographic poles.

Previous to 1925, mean solar time was reckoned from noon in astronomical practice. The mean solar day beginning at noon, 12 hours *after* the midnight at the beginning of the same civil date, was known as the Astronomical Day. Mean solar time reckoned from mean noon on the meridian of Greenwich was designated Greenwich Mean Time; reckoned from mean noon on a local meridian, local mean time. Beginning with the volumes for 1925, Universal Time was introduced in the national ephemerides under various names, a discontinuity of 12 hours being made in the arguments, so that December 31.5 in the volumes for 1924 designated the same instant as January 1.0 in the volumes for 1925. In the British *Nautical Almanac* the designation Greenwich Mean Time was still used for the new reckoning, together with local mean time where appropriate, whereas in the *American Ephemeris and Nautical Almanac* the designation Greenwich Civil Time was adopted, together with local civil time. This confusion in terminology was finally removed by dropping both designations and substituting Universal Time; it is, however, now called Greenwich Mean Time in the navigational publications of English-speaking countries. Care is necessary to avoid confusion; to distinguish the two reckonings that have both been called Greenwich Mean Time, the desig-

nation Greenwich Mean Astronomical Time should be used in referring to dates before 1925 when the time then known as Greenwich Mean Time is intended, and for dates in and after 1925 the reckoning from midnight should be exclusively used.

In the ephemerides, the hours of the mean solar day are counted from 0 to 24. As ordinarily used in civil life, they are counted from 0 to 12 in two series; the first series, designated A. M., extends from midnight to noon, and the second, designated P. M., from noon to midnight.

On any particular meridian of longitude, the local time, either solar or sidereal, is more advanced than at the same instant on any meridian farther west, and less advanced than on any meridian farther east; the difference amounts to one hour for each 15° difference in longitude. For civil purposes, however, clocks are customarily regulated to the same time throughout an entire zone of longitude about 15° wide; in particular, the United States is divided into four time zones, and the clock time kept throughout each zone is the local mean solar time of a selected standard meridian near the middle of the zone. Time in this system is known as Standard Time. The Standard Time throughout the British Isles is Universal Time. It is now common practice in many localities to advance the clock time during part of the year; this advanced time is known in the United States as Daylight Saving Time, and in the United Kingdom as Summer Time.

The extension of the system of Standard Time completely over the Earth is known as Zone Time. The standard meridians of the international time zones are 15° apart, beginning with the Greenwich meridian; and each zone is designated by the number of hours to be added algebraically to the Zone Time in order to obtain Universal Time. For example the Eastern Standard Time zone is Zone $+5^h$. Zone $+12^h$ and Zone -12^h each extends only to the International Date Line, which is everywhere along or near the 180th meridian; when the Date Line is crossed from east to west, the time is advanced by exactly 24 hours, i. e., the date abruptly increases by one day, with an additional change at places where the Date Line coincides with a time zone boundary.

Calendar (*pages 1–3*)

Over extended intervals, civil time is ordinarily reckoned according to conventional calendar years and adopted historical eras; in constructing and regulating civil calendars, and fixing ecclesiastical calendars, a number of auxiliary cycles and periods are used. The principal chronological eras and cycles are listed on page 1; and the Gregorian calendar for the current year is given on pages 2–3.

To facilitate chronological reckoning for many purposes, the astronomical days, beginning at Greenwich noon, are numbered consecutively, from an epoch sufficiently far in the past to precede the historical period; the number which denotes a day in this continuous count is the Julian Day Number. The Julian Day reckoning begins with Julian Day Number 0 for January 1, 4713 B.C., Julian proleptic calendar; the Julian Day Number therefore denotes the length of time that has elapsed, at Greenwich noon at the beginning of the

astronomical day, since this epoch. The Julian Day Numbers for the current year are given in the calendar on pages 2–3; from Table I they may be found for other years up to A.D. 2300, and it is readily apparent how this table may be extended over any interval.

Dates expressed in Julian Days and fractions of a day represent time elapsed at the instant. In several of the ephemerides in this volume, the arguments are designated by the Julian Dates in addition to the Gregorian calendar dates. On pages where the argument is Ephemeris Time, the Julian Date, like the calendar date, refers to ephemeris days; but the Julian Day begins at 12^h E.T., the calendar day at 0^h E.T. The terminology *Julian Ephemeris Date* may be used to distinguish the Julian Date with the day beginning at 12^h E.T. instead of at 12^h U.T. (Greenwich Mean Noon), where it is essential to avoid ambiguity, as in dating orbital elements, or in formulae for light curves of variable stars, where the time must be given to a large number of decimals of a day.

The period of one complete circuit of the fictitious mean sun in right ascension, beginning at the instant when the right ascension is $18^h\ 40^m$, is known as the Besselian solar year, and is an advantageous unit of time for some astronomical purposes. In 1960, the beginning of the Besselian year is January $1^d\!.345$ Ephemeris Time; this instant is denoted by the notation 1960.0, and is given at the foot of each page of the calendar. Because of the secular excess of the right ascension of the fictitious mean sun over the mean longitude of the Sun, the Besselian year is shorter than the tropical year by the amount $0^s\!.148\ T$, where T denotes the time in centuries after 1900.

Phenomena (*pages 4–9*)

The principal configurations of the Sun, Moon, and planets with one another during the year, and other phenomena of general interest, are listed on these pages.

The *Diary* on pages 5–7 contains, in chronological order with times to the nearest hour: the geocentric phenomena for which only the dates are given on page 4; the occultations of the four bright stars *Aldebaran*, *Regulus*, *Spica*, and *Antares*, and of the planets visible to the unaided eye, for which at the top of page 5 another table is given that includes the area of visibility, the tabular times being for geocentric conjunction in right ascension; and the dates of the eclipses and transits that occur during the year, for which the areas of visibility are indicated at the bottom of page 4. In addition, the *Diary* includes the phases of the Moon, and apogee and perigee of the Moon; the closest approach of Mars to the Earth, when the geocentric distance passes through a minimum; geocentric conjunctions in apparent right ascension of the planets with the Moon, with one another, and with the bright stars *Aldebaran*, *Regulus*, *Spica*, and *Antares*, except when these phenomena occur within 24 hours of New Moon or within 10° of the Sun; and the geocentric phenomena of Ceres, Pallas, Juno, and Vesta, for which the dates alone are given at the bottom of page 8. The magnitudes and elongations from the Sun on every fifth day for

384951 O - 58 - 33

the inferior planets and every tenth day for the superior planets, and approximate magnitudes of the minor planets Ceres, Pallas, Juno, and Vesta at 40-day intervals, are tabulated on pages 8–9.

The geocentric phenomena differ from the actually observed configurations by the effects of the geocentric parallax at the place of observation, which for configurations with the Moon may be quite large. The tabular times for the stationary points of the planets are the instants at which the planet is stationary in *apparent* geocentric right ascension; but for the configurations of the planets with the Sun, the tabular times are for the *geometric* configurations. The times of conjunction and opposition are, respectively, the instants when the geocentric longitude of the planet differs by 0° and 180° from the geocentric longitude of the Sun. From inferior conjunction to superior conjunction of Mercury or Venus, or from conjunction to opposition of a superior planet, the elongation from the Sun is west; from superior to inferior conjunction, or from opposition to conjunction, the elongation is east. Because of the difference in latitude, the elongations do not in general pass through 0° or 180° as they change from west to east or from east to west. The tabular times of the greatest elongations of Mercury and Venus are the instants when the true geocentric angular distance from the Sun is a maximum.

The times of the equinoxes and solstices, which on page 4 are given to the nearest minute of Universal Time, are the instants when the apparent longitude of the Sun is a multiple of 90°.

The times given for the greatest brilliancy of Venus are the instants at which the value of the expression

$$\frac{(r+\Delta-R)\,(r+\Delta+R)}{r^3\Delta^3}$$

is a maximum, where r and R denote, respectively, the heliocentric distances of Venus and the Earth, and Δ is the geocentric distance of Venus.

The heliocentric phenomena for which dates are given on page 4 are the perihelion and aphelion, the passages through the nodes on the ecliptic, and the greatest north and south heliocentric latitudes, in the actual disturbed motion. Because of perturbations, the dates are not in general the same as the dates that would be obtained from the elements of the mean orbit; the date on which the radius vector is a minimum may differ considerably from the date on which the heliocentric longitude of the planet is equal to the longitude of the perihelion of the mean orbit, and similarly the heliocentric longitude of the planet when its heliocentric latitude becomes zero may differ from the longitude of the mean node. At the ascending node, the planet passes through the plane of the ecliptic from south to north, and the heliocentric latitude vanishes in changing from negative to positive; at the descending node, the latitude changes from positive to negative as the planet passes through the plane of the ecliptic from north to south.

Universal and Sidereal Times (*pages 10–17*)

The sidereal time (Hour Angle of First Point of Aries) at 0^h Universal Time, and the Universal Time at 0^h sidereal time (Transit of First Point of Aries), which formerly were included in the ephemeris of the Sun, are tabulated both for the mean equinox of date, and for the true equinox with the short-period terms of nutation included. The definition of Universal Time was not changed when Ephemeris Time was formally introduced into astronomical practice. The practical method of determining Universal Time that was in established use before 1960 was retained; and the numerical reckoning of Universal Time was continued without discontinuity except for increased precision arising from the use of improved values of the nutation.

In the ephemeris of sidereal time at 0^h U.T., the argument is the calendar date and the equivalent Julian Date. In the ephemeris of Universal Time at 0^h sidereal time on each day, the argument is the Greenwich Sidereal Date, defined as the number of sidereal days, determined by the equinox of date, that have elapsed at Greenwich since the beginning of the sidereal day which was in progress at J.D. 0.0. The integral part of the Greenwich Sidereal Date is called the Greenwich Sidereal Day Number; it is a means of consecutively numbering the successive sidereal days beginning at the *transits* of the First Point of Aries, similar to the Julian Day reckoning of the successive mean solar days beginning at the instants of the *tabular hour angles* of the First Point of Aries. The Greenwich Sidereal Day is the number of sidereal days that have elapsed at 0^h Greenwich sidereal time since the Greenwich sidereal 0^h that immediately preceded J.D. 0.0; the zero day is the sidereal day that was in progress at the beginning of the Julian Era.

From these ephemerides for the meridian of Greenwich, the local mean time on any meridian of longitude may be calculated from the local sidereal time, or conversely. For this purpose, the longitude is expressed in time. The measure of longitude in arc may be converted to the equivalent measure in time by Table XII; the reverse transformation is obtained by Table XI.

The longitude expressed in time and reckoned positive westward is numerically the amount by which Universal Time is greater than the local mean solar time at the same instant. At the instant when the local mean time is 0^h, the longitude is therefore the measure of the interval of mean solar time that has elapsed at Greenwich since 0^h U.T.; and adding the equivalent measure of this mean solar interval in units of sidereal time to the Greenwich sidereal time at 0^h U.T. gives the sidereal time at Greenwich at the instant when the mean solar time on the *local* meridian is 0^h. Like the mean solar times, the Greenwich sidereal time is greater than the local sidereal time at the *same* instant by the amount of the longitude; and therefore the *local* sidereal time at 0^h local mean solar time is obtained directly by adding to the tabular Greenwich sidereal time at the *previous* instant of 0^h U.T. the same *correction* as required to convert the mean solar interval measured by the longitude into an equivalent sidereal interval. This reduction may either be taken from Table IX, or obtained by means of the hourly variation $+9^s.8565$.

Similarly, the Universal Time of Greenwich sidereal 0^h may be reduced to the local mean solar time of 0^h local sidereal time at any longitude by applying the correction from Table VIII, or by means of the hourly variation $-9^s.8296$.

Conversion of sidereal time to mean solar time

On 1960 July 7, at approximately 4^h local mean solar time, in longitude 85° 15′ west ($+5^h\ 41^m$), the observed apparent sidereal time is $23^h\ 04^m\ 56^s.569$. The Universal Time at this instant is approximately 10^h; the equation of the equinoxes is therefore $-0^s.175$, and subtracting this amount from the observed sidereal time gives the local mean sidereal time.

	h m s
Greenwich mean sidereal time, 0^h U.T., July 7	18 59 50.725
Reduction for longitude (Table IX).	+ 56.018
Mean sidereal time, 0^h local mean solar time.	19 00 46.743
Local mean sidereal time at observation.	23 04 56.744
Sidereal interval since 0^h local mean solar time	4 04 10.001
Reduction to mean solar interval (Table VIII)	− 40.001
Local mean solar time.	4 03 30.000

If the sidereal interval is less than $3^m\ 56^s.5$, there are two mean solar times corresponding to the sidereal time, one a few minutes after the preceding 0^h, and the other a few minutes before the following 0^h, at a mean solar time interval of about $23^h\ 56^m\ 04^s$. The approximate mean solar time always determines which one is to be taken. Any local sidereal time within an interval of less than $3^m\ 56^s.5$ after 0^h local mean solar time will occur a second time on the same mean solar day; the subtraction of the local sidereal time of 0^h from either of these two sidereal times will give the same numerical result, but the actual interval for the second value is 24 sidereal hours greater.

The conversion of sidereal time to mean solar time may also be made by adding to the mean solar time of the *preceding* local sidereal 0^h the equivalent of the sidereal time in units of mean solar time.

Conversion of mean solar time to sidereal time

To convert mean solar time to mean sidereal time, add to the local mean sidereal time at 0^h the equivalent measure of the local mean solar time in sidereal units. To obtain the apparent sidereal time, add further the equation of the equinoxes, interpolated to the time. As an example, on 1960 July 7, in longitude 85° 15′ west ($+5^h\ 41^m$), at $4^h\ 03^m\ 30^s$ local mean solar time, to determine the local sidereal time:

	h m s
Greenwich mean sidereal time, 0^h U.T., July 7	18 59 50.725
Reduction for longitude (Table IX).	+ 56.018
Local mean solar time	4 03 30.000
Reduction of local mean time to sidereal interval . .	+ 40.001
Local mean sidereal time	23 04 56.744
Equation of the equinoxes, July $7^d.406$ U.T.	− 0.175
Local apparent sidereal time.	23 04 56.569

Sun, Moon, and Planets

In addition to providing the fundamental ephemerides for the preparation of navigational almanacs and other derived ephemerides, one of the principal purposes of this section is for the exact comparison of theory with observation, for the immediate purpose of more accurately determining astronomical constants and establishing the location of the equinox and equator among the stars, in order eventually to improve astronomical theories and tables. Except where otherwise stated, the tabular positions are *apparent* positions, i. e., the positions in which the Sun, Moon, and planets would actually be seen from the center of the Earth at the tabular times, displaced by planetary aberration and referred to the coordinate systems determined by the instantaneous equator, ecliptic, and equinox, with Ephemeris Time as the argument; the value used for the light-time at unit distance is $498^s\!.38$, corresponding to the adopted constant of aberration. For comparison with photographic observations, *astrometric* positions are given for Pluto and the minor planets; for the latter they are included with the apparent positions. Ephemerides that are intended for theoretical purposes, where a fixed reference system is needed, are referred to the *fixed equinox* of a convenient epoch; and Tables III and IV are for facilitating reductions from one equinox to another.

The tabular quantities at instants other than the tabular times may be obtained by interpolation with the requisite order of differences. For this purpose, differences are included in many of the ephemerides; and formulae and tables for interpolation are given on pages 476–481.

The ephemerides are computed strictly from the tables to which references are made, and with the standard values that are stated for the fundamental constants. No corrections are applied to bring the tables into better accord with later observations; and in accordance with the resolutions of the International Astronomical Union, no change has been made in the conventionally adopted value of any fundamental constant that was used in the volumes immediately preceding 1960.

The adoption of Ephemeris Time does not require any change in previous procedures for computing the ephemerides; the tabular values are unaltered, but the terminology is revised in order that the tabular argument may be correctly designated as Ephemeris Time instead of Universal Time. The tabular coordinates for 1960 January 1 in the ephemerides of the Sun and the inner planets are therefore the same as for 1959 December 32 in the immediately preceding volume, except for the small differences due to improved values of the nutation and to the inclusion of short-period terms of nutation; but in the ephemerides of the outer planets and the Moon, the coordinates are not computed from the same tables as before 1960. Only the calculation of meridian transits, and the computation of transit ephemerides and of phenomena that depend upon hour angles, are affected by the formal recognition of Ephemeris Time; the precepts used before 1960 led actually to slightly inexact results.

Ephemeris Time is not adapted to the calculation of hour angles, since the value of ΔT is required for the determination of quantities that depend upon the rotation of the Earth. For facilitating practical calculations of

phenomena that depend upon hour angle and geographic location, an auxiliary reference meridian has therefore been introduced, known as the *ephemeris meridian;* it is defined as the meridian that is $1.002738\Delta T$ *east* of the actual geographic meridian of Greenwich on the surface of the Earth; its position *in space* is where the Greenwich meridian would be if the Earth had rotated uniformly. Longitude reckoned from the ephemeris meridian is distinguished by the term *ephemeris longitude.* Beginning with 1960, the time given in previous volumes for meridian transit at Greenwich is designated by the term *ephemeris transit,* which is the Ephemeris Time of transit across the ephemeris meridian. Interpolation to other meridians by using the *ephemeris* longitude as the interpolating factor gives the Ephemeris Time of local meridian transit; in forming first differences of the tabular ephemeris transits for this purpose, it must not be overlooked that the *day* is part of each tabular time.

When referred to the ephemeris meridian, phenomena depending on the rotation of the Earth may be calculated in terms of Ephemeris Time by methods formally the same as the procedures by which calculations referred to the Greenwich meridian are made in terms of Universal Time. The hour angle and the meridian transit of the vernal equinox, which determine the tabular sidereal time at 0^h Universal Time and the Universal Time at 0^h sidereal time, are referred to the actual *geographic* meridian of Greenwich. The numerical value formally obtained from the *same numerical relation* as used to compute the sidereal time at 0^h Universal Time, but with T reckoned expressly in Ephemeris Time, is the hour angle of the equinox referred to the *ephemeris* meridian at 0^h Ephemeris Time, and is called *ephemeris sidereal time.* Numerically, therefore, the tabular values of sidereal time at 0^h Universal Time are equally the values of ephemeris sidereal time at 0^h Ephemeris Time. Ephemeris transit occurs at the instant when the ephemeris sidereal time is equal to the right ascension.

Until ΔT is known, local hour angles referred to a *geographic* meridian cannot be calculated, but the ephemeris longitude where the actual local hour angle has any particular value may be determined entirely in terms of Ephemeris Time; and beginning with 1960, this procedure is followed in predictions of the general circumstances of eclipses. As soon as ΔT becomes known, the longitudes may be referred to the Greenwich meridian, and the Universal Times when the hour angle has the given values at these geographic longitudes may be determined.

For the computation of ephemerides with Universal Time as the argument, the value of ΔT is specifically required. Since ΔT depends primarily upon the *irregular* variations in the rate of rotation of the Earth, it cannot be determined in advance with certainty and exactness, or incorporated in the tables, but must be separately applied as determined from time to time by actual observation. Since ephemerides must be computed several years in advance, those that have the argument Universal Time are necessarily based upon an extrapolated value of ΔT. However, the uncertainty of the extrapolation, over the relatively short intervals necessary, is within the order of accuracy to which these ephemerides are calculated; in practice, to the degree of precision needed,

the ephemerides are for the most part unchanged by a transformation of the argument from Ephemeris Time to Universal Time.

Values of ΔT as determined from discussions of observations are tabulated on page viii, together with estimated values for several later years.

The method of converting an ephemeris from Ephemeris Time to Universal Time depends upon whether hour angles are involved in the computation of the tabular quantities. When the tabular values are independent of the rotation of the Earth, an ephemeris for 0^h Ephemeris Time may be converted to an ephemeris for 0^h Universal Time by interpolating the tabular values to an interval ΔT *after* 0^h Ephemeris Time; if second differences are negligible, the interpolated values are obtained by adding algebraically to each of the tabular values for 0^h Ephemeris Time the correction $\frac{\Delta T}{h}\,\delta_{1/2}$, where h is the tabular interval and $\delta_{1/2}$ denotes the first difference.

The Universal Time of transit of the Moon or a planet across the meridian of Greenwich may be found by subtracting ΔT from the Ephemeris Time of Greenwich transit that is obtained by interpolating the ephemeris transit from the geographic longitude of the ephemeris meridian, 1.002738 ΔT east, to longitude 0°. The ephemeris transit is the time on the Greenwich meridian at the instant of transit across the ephemeris meridian; the Greenwich transit follows ephemeris transit at an interval which to a first approximation exceeds ΔT by the time equivalent of the motion in right ascension during the interval ΔT. The Universal Time of Greenwich transit is therefore algebraically greater than the tabular ephemeris transit by approximately the amount $\frac{\Delta T}{h}\,\delta_{1/2}\alpha$.

The Greenwich transit of the Sun is determined from the equation of time which is tabulated in the ephemeris of the Sun; the calculation is given in the explanation of the equation of time.

Fundamental Units and Astronomical Constants

Time, Mass, and Length

The fundamental epoch from which Ephemeris Time is reckoned is the epoch that Newcomb designated as 1900 January 0, Greenwich Mean Noon, but which actually is 1900 January 0^d 12^h E.T.; the instant to which this designation is assigned is the instant near the beginning of the calendar year A. D. 1900 when the geometric mean longitude of the Sun referred to the mean equinox of date was 279° 41′ 48″.04. Ephemeris Time is the measure of time in which Newcomb's *Tables of the Sun* agree with observation.

The primary unit of Ephemeris Time is the tropical year, defined by the mean motion of the Sun in longitude at the epoch 1900 January 0^d 12^h E.T.; its length in ephemeris days is determined by the coefficient of T in Newcomb's expression for the geometric mean longitude of the Sun, L, referred to the mean equinox of date, given among the elements of the Sun. The *ephemeris second* is defined as 1/31556925.9747 of the tropical year for 1900 January 0^d 12^h E.T.; it has been formally adopted as the fundamental invariable unit of time by the Comité International des Poids et Mesures. The ephemeris day is 86400

ephemeris seconds. The former fundamental unit of time was the mean solar second, defined as 1/86400 of the mean solar day.

In the astronomical system of measures, the usual unit of time is the ephemeris day. The fundamental unit of mass is the mass of the Sun. The unit of length is the astronomical unit, defined as the unit of distance in terms of which, in KEPLER's Third Law $n^2a^3 = k^2(1+m)$, the semimajor axis a of an elliptic orbit must be expressed in order that the numerical value of the Gaussian constant k may be exactly 0.01720209895 when the unit of time is the ephemeris day (*Trans. Int. Astr. Union*, vol. VI, 1939, pages 20, 336, 357); in astronomical units, the mean distance of the Earth from the Sun, calculated by KEPLER's Law from the observed mean motion n and adopted mass m, is 1.0000 0003 (NEWCOMB).

Constants

Gaussian Constant of Gravitation $k = 0.01720\ 20989\ 50000$
$= 3548''.18760\ 69651$ (Int. Astr. Union)

Solar Parallax	8''.80	Paris Conference, 1896
Constant of Nutation	9.21	
Constant of Aberration	20.47	

Velocity of light 299 860 km/sec = 186 324 statute miles/sec (NEWCOMB and MICHELSON, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, II, 202, 1891)

Equation of light

From constant of aberration. . . . . $498^s.38$

From velocity of light and solar parallax . . . . $498^s.58$

International Ellipsoid of Reference (Int. Union of Geodesy and Geophysics)

*Flattening $f = 1/297 = 0.003\ 367\ 003\ 367\ 003\ 367$

*Equatorial Radius $a = 6378\ 388$ m

Polar Radius $a(1-f) = 6356\ 911.946$ m

Square of eccentricity $e^2 = 0.006\ 722\ 670\ 022\ 333\ 322$

Reduction from geodetic latitude ϕ to geocentric latitude ϕ'

$$\phi' - \phi = -11'\ 35''.6635 \sin 2\phi + 1''.1731 \sin 4\phi - 0''.0026 \sin 6\phi$$

Radius vector

$$\rho = a(0.998\ 320\ 047 + 0.001\ 683\ 494 \cos 2\phi - 0.000\ 003\ 549 \cos 4\phi + 0.000\ 000\ 008 \cos 6\phi)$$

One degree of latitude (m)

$$111\ 136.54 - 562.21 \cos 2\phi + 1.18 \cos 4\phi \quad (\phi = \text{mid-latitude of arc})$$

One degree of longitude (m)

$$111\ 417.66 \cos \phi - 93.90 \cos 3\phi + 0.12 \cos 5\phi$$

*Normal Gravity (cm/sec²)

$$g = 978.0490\ (1 + 0.0052\ 884 \sin^2 \phi - 0.0000\ 059 \sin^2 2\phi)$$

Free-air gravity correction, cm/sec², at an elevation (in m) of H

$$-(0.0003\ 0855 + 0.0000\ 0022 \cos 2\phi)\ H + 0.0000\ 72\ (H/1000)^2$$

Length of seconds pendulum (m)

$$0.9935\ 882 - 0.0026\ 203 \cos 2\phi + 0.0000\ 029 \cos 4\phi$$

**Adopted values, from which other quantities are derived.*

Geocentric coordinates referred to the International Ellipsoid may be calculated from the geographic coordinates by means of Table VII and the formulae

$$\rho \sin \phi' = (S+H) \sin \phi,$$
$$\rho \cos \phi' = (C+H) \cos \phi,$$

where S and C are taken from the table, and H is the altitude above sea-level in units of the equatorial radius of the Earth; the value of H is obtained by multiplying the altitude (in m) by $0.1567\ 794 \times 10^{-6}$ (or the altitude in feet by $0.0477\ 865 \times 10^{-6}$).

Annual rates of precession (Newcomb, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, VIII, 73, 1897)

General precession	$p = 50''.2564 + 0''.0222\ T$
Planetary precession	$\lambda' = 0''.1247 - 0''.0188\ T$
Lunisolar precession	$\psi = 50''.3708 + 0''.0050\ T$
Precession in right ascension	$m = 3^s.07234 + 0^s.00186\ T$
Precession in declination	$n = 20''.0468 - 0''.0085\ T$

The time T is measured in tropical centuries from 1900.0. The values of p, m, and n at the beginning of the Besselian solar year are given on page 50.

These *rates* of the precessional motions at a particular epoch must be carefully distinguished from the accumulated *amounts* of the motions over an extended interval of time, and the consequent displacements of the coordinate systems which the precessional motions produce. The amount of the precession in right ascension during the interval of time from t_0 to t is ζ_0+z, where $90°-\zeta_0$ is the right ascension of the ascending node of the mean equator at time t on the mean equator of t_0 reckoned from the mean equinox of t_0, and $90°+z$ is the right ascension of the node reckoned from the mean equinox of t; the amount of the precession in declination is the inclination θ of the mean equator at time t to the mean equator of t_0. For $t_0 = 1950.0$, with the interval of time T from this epoch measured in tropical centuries,

$$\zeta_0 = +2304''.948\ T + 0''.302\ T^2 + 0''.0179\ T^3,$$
$$z = +2304''.948\ T + 1''.093\ T^2 + 0''.0192\ T^3,$$
$$\theta = +2004''.255\ T - 0''.426\ T^2 - 0''.0416\ T^3.$$

Interchanging t_0 with t replaces ζ_0 by $-z$, and z by $-\zeta_0$, and changes the sign of θ.

On page 50, the numerical values are given for these precessional displacements of the mean equator and mean equinox during the interval between 1950.0 and the beginning of the current year; and Table III contains values for other intervals. Over a short interval, the values of ζ_0+z and θ may be obtained from the rates m and n of the precessions at the *midpoint of the interval*, by the formulae

$$M = m(t_0 - t), \qquad N = n(t_0 - t).$$

Similarly, the amounts of the general precession in longitude a, and rotation of the ecliptic b, may be calculated from the rate of precession p, and speed of rotation of the ecliptic π, at the midpoint of the interval, by

$$a = p(t_0 - t), \qquad b = \pi(t_0 - t).$$

The numerical values of these quantities for the interval between 1950.0 and the current year, and of

$$c = 180° - \Pi + \tfrac{1}{2}a$$

where Π is the longitude of the axis of rotation of the ecliptic at the midpoint of the interval, are also given on page 50, with formulae for calculating the corresponding precessional variations of equatorial and ecliptic coordinates, and of the ecliptic elements ☊, i, ω, of an orbit. Expressions for calculating π and Π at any date are given among the elements of the Sun.

Nutation

The formulae adopted for computing the nutation in longitude and obliquity are given in the joint supplement to the *American Ephemeris* and the British *Nautical Almanac* entitled *Improved Lunar Ephemeris 1952–1959*, pages ix–x (1954). They are obtained by retaining all terms with coefficients as great as 0″.0002 from the expressions developed in *Astr. Pap. Amer. Eph.*, vol. XV, Part I, page 153, 1953, and reproduced in *Astr. Jour.*, **58**, 2, 1953.

Beginning with 1960, the effects of short-period terms, defined as terms with periods of less than 100 days, are fully included in the ephemerides of the Sun, Moon, and planets.

Sun (pages 18–50)

The ephemerides of the Sun are derived from the geometric longitude referred to the mean equinox of date, the latitude referred to the ecliptic of date, the radius vector, and the mean obliquity of date, that are taken from Newcomb's *Tables of the Sun, Astr. Pap. Amer. Eph.*, vol. VI, Part I, 1895. The mean orbital elements on which these tables are based, with T denoting the time measured in Julian centuries of 36525 ephemeris days from the epoch, and d the time in ephemeris days, are:

Epoch 1900 January 0.5 E.T. = J.D. 241 5020.0

Geometric mean longitude, mean equinox of date

$$L = 279°\ 41'\ 48''.04 + 1296\ 02768''.13\ T + 1''.089\ T^2$$
$$= 279°.69668 + 0°.98564\ 73354\ d + 0°.000303\ T^2$$

Mean longitude of perigee, mean equinox of date

$$\Gamma = 281°\ 13'\ 15''.0 + 6189''.03\ T + 1''.63\ T^2 + 0''.012\ T^3$$
$$= 281°.22083 + 0°.00004\ 70684\ d + 0°.000453\ T^2 + 0°.000003\ T^3$$

Mean anomaly, $L - \Gamma$

$$g = 358°\ 28'\ 33''.0 + 1295\ 96579''.10\ T - 0''.54\ T^2 - 0''.012\ T^3$$
$$= 358°.47583 + 0°.98560\ 02670\ d - 0°.000150\ T^2 - 0°.000003\ T^3$$

Eccentricity

$$e = 0.01675\ 104 - 0.00004\ 180\ T - 0.00000\ 0126\ T^2$$

The principal related auxiliary constants are:

Mean obliquity of the ecliptic

$$\epsilon = 23°\ 27'\ 08''.26 - 46''.845\ T - 0''.0059\ T^2 + 0''.00181\ T^3$$
$$= 23°.452294 - 0°.01301\ 25\ T - 0°.00000\ 164\ T^2 + 0°.00000\ 0503\ T^3$$

Annual rate of rotation of ecliptic	$\pi = 0''.4711 - 0''.0007\,T$
Longitude of axis of rotation	$\Pi = 173^\circ\ 57'.06 + 54'.77\,T$

Length of the year

Tropical	$365^d.2421\ 9879 - 0^d.0000\ 0614\,T$
	$365^d\ 05^h\ 48^m\ 46^s.0 - 0^s.530\,T$
Sidereal	$365^d.2563\ 6042 + 0^d.0000\ 0011\,T$
	$365^d\ 06^h\ 09^m\ 09^s.5 + 0^s.01\,T$
Anomalistic	$365^d.2596\ 4134 + 0^d.0000\ 0304\,T$
	$365^d\ 06^h\ 13^m\ 53^s.0 + 0^s.26\,T$
Eclipse	$346^d.6200\ 31 + 0^d.0000\ 32\,T$
	$346^d\ 14^h\ 52^m\ 50^s.7 + 2^s.8\,T$

The longitude of the axis of rotation of the ecliptic is for the extremity that is at the ascending node of the instantaneous position of the ecliptic on the immediately preceding position; and it is referred to the mean equinox of date. The position of the ecliptic in terms of its inclination π_1 and node Π_1 on the fixed ecliptic of the epoch is represented by

$$\pi_1 \sin \Pi_1 = \ +4''.964\,T + 0''.1939\,T^2 - 0''.00019\,T^3,$$
$$\pi_1 \cos \Pi_1 = -46''.845\,T + 0''.0545\,T^2 + 0''.00035\,T^3.$$

The values of L and g for every tenth day, the values of Γ and e at the beginning of the calendar year, and of π, Π, and ϵ and the trigonometric functions of ϵ for the beginning of the Besselian year, are given on page 50.

The geocentric spherical coordinates of the Sun are tabulated in the ephemeris on pages 18–33; and the geocentric equatorial rectangular coordinates on pages 34–49.

The tabular longitude is the geometric longitude referred to the mean equinox of the beginning of the Besselian year; it may be reduced to the fixed mean equinox of 1950.0 by applying the correction given in the footnote. The values of the latitude referred both to the ecliptic of the beginning of the year and to the fixed ecliptic of 1950.0 are tabulated, in addition to the latitude referred to the ecliptic of date.

The precession in longitude is the amount of the precessional displacement of the equinox along the ecliptic since the beginning of the Besselian year. Adding it to the tabular longitude gives the geometric longitude referred to the mean equinox of date, which may be further reduced to the true equinox of date by adding the nutation in longitude. The precession and nutation in longitude are tabulated to one more decimal than in volumes before 1960; and the nutation includes short-period terms.

The reduction to apparent longitude is the sum of the nutation in longitude at date and the precession from the beginning of the year to date, diminished by aberration which is calculated by dividing 20''.47 by the radius vector.

The horizontal parallax is the angle subtended at the Sun by the equatorial radius of the Earth; the tabular values are calculated by dividing 8''.80 by the radius vector.

The apparent right ascension and declination are referred to the true equinox and equator of date, and are affected by aberration. They are calculated from the geometric longitude, the latitude referred to the ecliptic of date, and the tabular obliquity of date, which is the sum of the mean obliquity and the nutation in obliquity inclusive of short-period terms; they are corrected for aberration by antedating for the light-time. The value of the radius vector is geometric, not affected by aberration.

The tabular semidiameter includes an allowance for irradiation, and is obtained by dividing an enhanced value of the semidiameter at unit distance by the radius vector, although actually the irradiation does not depend upon the distance; the value adopted for the enhanced semidiameter at unit distance is 16′ 01″.18, the same as in the *Nautical Almanac* for years immediately preceding 1960, but different from the value used before 1960 in the *American Ephemeris* because of a different allowance for irradiation. In the calculation of eclipses, the adopted semidiameter at unit distance is 15′ 59″.63 (Auwers, *Astronomische Nachrichten*, 3068, 367, 1891), the same as in both the *Nautical Almanac* and the *American Ephemeris* before 1960.

The equation of time, apparent minus mean, is the reduction to be applied to mean solar time in order to obtain the measure of apparent solar time. The tabular value at 0^h E.T. is obtained by subtracting the apparent right ascension of the Sun at 0^h E.T. from the apparent sidereal time of 0^h U.T. increased by 12^h; the values for 1960 January 0 and January 1 are therefore numerically the same as the tabular values for December 31 and December 32 in the volume for 1959. Since the sidereal time at 0^h U.T. is equal numerically to the right ascension of the fictitious mean sun at 0^h E.T. increased by 12^h, the equation of time determined by this method of calculation is the difference between the right ascensions of the mean sun and the actual Sun, the same as in the volumes before 1960; but the tabular values are for 0^h E.T., not 0^h U.T. as formerly but inexactly designated.

At every instant, the equation of time is rigorously the value of the hour angle of the Sun minus the hour angle of the fictitious mean sun. However, it does not conform exactly to the traditional interpretation as the hour angle of the Sun at local mean noon, because at the instant when the hour angle of the Sun is equal to the equation of time and the mean sun is consequently on the meridian, the local mean time is not precisely 12^h, but $12^h + 0.002738\ \Delta T$. Likewise, the measure of apparent solar time formally defined by the tabulated equation of time is not precisely the hour angle of the Sun increased by 12^h; and the Sun does not transit the meridian exactly at local apparent noon.

In terms of the Greenwich hour angle of the Sun H, the Greenwich apparent solar time at any instant is

$$12^h + H + 0.002738\ \Delta T;$$

this measure has no discontinuity from 1959 to 1960.

At Greenwich mean noon, 12^h U.T., the hour angle of the Sun is

$$H = E - 0.002738\ \Delta T,$$

where E denotes the equation of time; and at Greenwich apparent noon, 12^h apparent solar time, the hour angle of the Sun is

$$H = -0.002738\ \Delta T.$$

At Greenwich transit of the Sun, when the hour angle of the Sun is zero,

$$\text{U.T.} = 12^h - E + 0.002738\ \Delta T;$$

and the apparent solar time is $12^h + 0.002738\ \Delta T$.

The geocentric rectangular coordinates of the Sun, referred to the mean equator and equinox of the beginning of the year as the fundamental plane and point of reference, are tabulated on pages 34–41, with first and second differences for interpolation; and the rectangular coordinates referred to the mean equator and equinox of 1950.0 are given on pages 42–49. The positive X-axis is directed toward the equinox, the Y-axis toward the point on the equator at right ascension 6^h, and the Z-axis toward the north pole of the equator.

The dates for which the integral part of the Julian Day Number is divisible by 10 are indicated by bold-face type. These are the standard 10-day ephemeris dates recommended by the International Astronomical Union.

Moon (pages 51–159)

Beginning with the volume for 1960, the lunar ephemeris is calculated directly from BROWN's theory instead of from his *Tables of the Motion of the Moon;* but in order to obtain a strictly gravitational ephemeris expressed in the same measure of time as defined by NEWCOMB's *Tables of the Sun*, the orbital elements upon which BROWN's tables are based were amended by removing the empirical term and by applying to the mean longitude the correction

$$-8''.72 - 26''.74\,T - 11''.22\,T^2,$$

where T is measured in Julian centuries from 1900 January 0.5 E.T. = J.D. 2415020.0. A description of the method of calculating the ephemeris, and a comparison of the positions with tabular positions from BROWN's tables, are included in the *Improved Lunar Ephemeris 1952–1959*, which was issued in 1954 to make the amended ephemeris available before 1960.

Denoting by d the number of ephemeris days from the epoch, the fundamental orbital constants are

$$\text{☾} = 270°\ 26'\ 02''.99 + 1336^r\ 307°\ 52'\ 59''.31\,T - 4''.08\,T^2 + 0''.0068\,T^3$$
$$= 270^\circ.434164 + 13^\circ.17639\ 65268\,d - 0^\circ.001133\,T^2 + 0^\circ.0000019\,T^3,$$

$$\Gamma' = 334°\ 19'\ 46''.40 + 11^r\ 109°\ 02'\ 02''.52\,T - 37''.17\,T^2 - 0''.045\,T^3$$
$$= 334^\circ.329556 + 0^\circ.11140\ 40803\ d - 0^\circ.010325\,T^2 - 0^\circ.000012\,T^3,$$

$$\Omega = 259°\ 10'\ 59''.79 - 5^r\ 134°\ 08'\ 31''.23\,T + 7''.48\,T^2 + 0''.008\,T^3$$
$$= 259^\circ.183275 - 0^\circ.05295\ 39222\ d + 0^\circ.002078\,T^2 + 0^\circ.000002\,T^3,$$

$e = 0.05490\ 0489,$

$\gamma = 0.04488\ 6967,$

constant of sine parallax, $3422''.5400$,

where γ is the sine of half the inclination to the ecliptic, e denotes the eccentricity, and

☾, the mean longitude of the Moon, measured in the ecliptic from the mean equinox of date to the mean ascending node of the lunar orbit, and then along the orbit;

Γ', the mean longitude of the lunar perigee, measured in the ecliptic from the mean equinox of date to the mean ascending node of the lunar orbit, and then along the orbit;

☊, the longitude of the mean ascending node of the lunar orbit on the ecliptic, measured from the mean equinox of date.

The equatorial horizontal parallax at distance 60.2665 equatorial radii of the Earth is 57′ 02″.70.

In the lunar theory, the adopted ratio of the mass of the Earth to the mass of the Moon is 81.53.

The mean elongation of the Moon from the Sun is

$$D = 350° \; 44' \; 14''.95 + 1236^r \; 307° \; 06' \; 51''.18 \; T - 5''.17 \; T^2 + 0''.0068 \; T^3$$
$$= 350°.737486 + 12°.19074 \; 91914 \; d - 0°.001436 \; T^2 + 0°.0000019 \; T^3.$$

The lengths of the months for the epoch 1900 are

	d	d	h	m	s
Synodic	29.530 589	29	12	44	02.9
Tropical	27.321 582	27	07	43	04.7
Sidereal	27.321 661	27	07	43	11.5
Anomalistic	27.554 551	27	13	18	33.2
Draconitic	27.212 220	27	05	05	35.8

The secular variations do not exceed a few hundredths of a second per century, and depend partly upon the variations in the rate of rotation of the Earth.

The values of Γ', ☊, ☾, and D for every tenth day are tabulated on page 51. This page also contains, for every tenth day, the values of

i, the inclination of the mean equator of the Moon to the true equator of the Earth,

Δ, the arc of the mean equator of the Moon from its ascending node on the true equator of the Earth to its ascending node on the ecliptic of date,

☊′, the arc of the true equator of the Earth from the true equinox of date to the ascending node of the mean equator of the Moon,

calculated with Hayn's value of 1° 32′.1 for the inclination of the mean lunar equator to the ecliptic; the ascending node of the mean lunar equator on the ecliptic is at the descending node of the mean lunar orbit, ☊ ± 180°.

The coordinates of the Moon are tabulated to one more decimal than in volumes preceding 1960.

The longitude referred to the mean equinox of date, the latitude referred to the ecliptic of date, and the horizontal parallax are computed for every half-day from Brown's theoretical expressions, with the corrections required for the amendment to the mean longitude. The apparent longitude and lati-

tude are obtained by adding the nutation in longitude and some residual effects of aberration not included in BROWN's expressions.

The semidiameter, s, is derived from the horizontal parallax, π, by the formula

$$s = 0\rlap{.}''079 + 0.272446\,\pi,$$

the constants in which are based on NEWCOMB's value of 15′ 32″.58 for the semidiameter at mean distance (Researches on the Motion of the Moon, Part II, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, Vol. IX, 39, 1912). No correction is made for irradiation.

The apparent right ascension and declination for each hour of Ephemeris Time (pages 68–159) are calculated for 0^h and 12^h from the apparent longitude, the apparent latitude, and the true obliquity of date; and for the other hours by interpolation.

Page 159 contains the phases of the Moon, and the times of apogee and perigee or greatest and least distances from the Earth. The times of New Moon, First Quarter, Full Moon and Last Quarter are the times at which the excess of the apparent longitude of the Moon over the apparent longitude of the Sun is 0°, 90°, 180°, and 270°, respectively.

The Principal Planets (pages 160–235)

Heliocentric ephemerides of the principal planets are given on pages 160–176, followed on pages 176–177 by the values of the orbital elements during the year. Geocentric ephemerides, calculated from the heliocentric coordinates of the planets and the geocentric coordinates of the Sun, are given on pages 178–235.

The ephemerides of the *inner planets* Mercury, Venus, and Mars are obtained from the same tables as for years immediately preceding 1960. The orbital longitudes and the heliocentric ecliptic longitudes referred to the mean equinox of date, the heliocentric latitudes referred to the ecliptic of date, and the radius vectors are taken from NEWCOMB's tables of these planets in *Astr. Pap. Amer. Eph.*, Vol. VI, Parts II, III, IV, 1895–1898; for Mars, the corrections derived by Ross, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, Vol. IX, Part II, 1917, are applied. The elements of the mean orbits are tabulated on page 176. For Venus and Mars, the latitude referred to the mean orbit, due to periodic perturbations in latitude, is included in the heliocentric ephemerides.

The ephemerides of the *outer planets* Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune, and Pluto, beginning with 1960, are computed from the heliocentric rectangular coordinates obtained by numerical integration in *Astr. Pap. Amer. Eph.*, Vol. XII, 1951. Perturbations by the inner planets, taken from *Astr. Pap. Amer. Eph.*, Vol. XIII, Part V, 1954, are included in the geocentric ephemerides, but are omitted from the heliocentric ephemerides, and from the heliocentric orbital elements tabulated on page 177; these elements are for the osculating orbits. The geocentric right ascensions and declinations of the outer planets are tabulated to one more decimal than for years preceding 1960.

In these tables and ephemerides, the values adopted for the masses of the planets, including atmospheres and satellites, are:

	Reciprocal Mass		Reciprocal Mass
Mercury . . .	6 000 000	Uranus	22 869
Venus	408 000	Neptune	
Earth	329 390	In tables of five outer planets . .	19 314
Mars	3 093 500	In tables of four inner planets . .	19 700
Jupiter . . .	1 047.355	Pluto	360 000
Saturn . . .	3 501.6		

In the planetary theory, the adopted ratio of the mass of the Earth to the mass of the Moon is 81.45; and the ratio of the mass of the Sun to the mass of the Earth alone, 333 432.

In the geocentric ephemerides, the *apparent* right ascension and declination are referred to the true equator and equinox of date, inclusive of the short-period terms of nutation; and they have been corrected for planetary aberration by antedating for the light-time.

The *astrometric* positions of Pluto and the minor planets are obtained by adding the planetary aberration to the geometric ephemeris and then subtracting stellar aberration, calculated by the conventional formula which neglects the part depending on the longitude of the perihelion of the Earth. The astrometric ephemeris is therefore rigorously comparable with observations that are referred to catalogue mean places of comparison stars, it being only necessary to correct the observations for geocentric parallax.

The tabular true distance from the Earth is the actual geocentric distance at the tabular time, *not* at the instant when the light that reaches the observer at the tabular time left the planet.

The horizontal parallax is 8″.80 divided by the geocentric distance. The tabular semidiameter is the value at unit distance divided by the geocentric distance; the adopted semidiameters at unit distance are:

Mercury	3″.34	Le Verrier, *Liouville's Journal*, Tome VIII, 279, 1843.
Venus	8″.41	Auwers, *Astronomische Nachrichten* 3214, page 361, 1894.
Mars	4″.68	Hartwig, *Publikation der Astronomischen Gesellschaft*, vol. XV, 77, 1879.
Jupiter:		
Equatorial	98″.47	Sampson, *Tables of the Four Great Satellites of Jupiter*, pages xvi, xxi, 1910.
Polar.	91″.91	
Saturn:		
Equatorial	83″.33	H. Struve, *Pub. de l'Obs. Central Nicolas*, Série II, vol. XI, 207, 1898.
Polar	74″.57	
Uranus	34″.28	Weighted mean of: Barnard, *Astr. Jour.*, vol. XVI, 75, 1896; T. J. J. See, *Astronomische Nachrichten* 3768, page 399, 1902; Wirtz, *Annalen der Kaiserlichen Universitäts-Sternwarte in Strassburg*, Band 4, Teil II, 285, 1912.
Neptune	36″.56	Barnard, *Astr. Nachr.* 3760, 266, 1902.

Minor Planets (pages 236–265)

The ephemerides of Ceres, Pallas, Juno, and Vesta are computed from unpublished heliocentric rectangular coordinates calculated by Paul Herget by means of numerical integration with the Naval Ordnance Research Calculator (NORC). An adaptation of Hansen's method was used, with a 10-day interval. The integrations were adjusted along the entire orbits to the previous integrations that were used for the ephemerides before 1960; a smooth join-on at 1960 was obtained by taking most of the equations of condition near this epoch. Differences from the previous orbits are attributable to accumulation of rounding errors in the former integrations. The largest discontinuity at 1960 is 0″.07 for Vesta, which is smaller than the amounts that may be reached by the non-gravitational parts of the previous coordinates.

The ephemerides are in the same form as for Pluto, with the addition of the reductions from astrometric to apparent right ascension and declination. Daily positions are given for the periods during which the planet is more than about 40° from the Sun. Since accurate observations of the minor planets may lead to an improved value for the mass of the Moon, the dates on which the lunar inequality is a maximum in right ascension are indicated by an asterisk.

Stars

The star places that are given in this volume are limited to the mean places of the brighter stars at the beginning of the Besselian year, to an accuracy of 0ˢ.1 in right ascension and 1″ in declination. However, the volume contains all the data necessary for the accurate reduction of precise star places from one epoch to another, or from mean place to apparent place.

Day Numbers (pages 266–287)

The Besselian Day Numbers and the Independent Day Numbers for calculating reductions from the mean place to the apparent place are given for 0^h Ephemeris Time on pages 266–281, to one more decimal than in volumes immediately preceding 1960; the sidereal time at 0^h Ephemeris Time, to the nearest tenth of an hour, is tabulated with these Day Numbers to assist in determining the interpolating factor for the time of meridian transit of a star. The Besselian Day Numbers at 0^h Greenwich sidereal time are tabulated on pages 282–285.

From these Day Numbers, the reduction for precession, nutation, and aberration is obtained to the first order. The additional Day Numbers necessary to determine the reduction to the second order are given on pages 286–287.

To avoid a second-order reduction as far as possible, the Day Numbers, beginning with 1960, are referred to the *nearest* beginning of a year, instead of always to the beginning of the current year. For any tabular date, τ denotes the fraction of a tropical year that has elapsed since the date to which the tabular values of the Day Numbers are referred; and the apparent place is obtained with these Day Numbers from the mean place at the beginning of either the *current* Besselian year or the *next following* year, according to the

384951 O - 58 - 34

tabular value of τ. By not extending the reduction over more than half a year, the second-order reduction and the error from neglecting it are kept as small as practicable.

The reductions to the second order are

$$\alpha = \alpha_0 + Aa + Bb + Cc + Dd + E + J \tan^2 \delta$$
$$= \alpha_0 + f + g \sin (G + \alpha_0) \tan \delta_0 + h \sin (H + \alpha_0) \sec \delta_0 + J \tan^2 \delta,$$

$$\delta = \delta_0 + Aa' + Bb' + Cc' + Dd' + J' \tan \delta$$
$$= \delta_0 + g \cos (G + \alpha_0) + h \cos (H + \alpha_0) \sin \delta_0 + i \cos \delta_0 + J' \tan \delta,$$

where zero subscripts denote the mean place, and

$$a = \frac{m}{n} + \sin \alpha_0 \tan \delta_0, \qquad a' = \cos \alpha_0,$$
$$b = \cos \alpha_0 \tan \delta_0, \qquad b' = -\sin \alpha_0,$$
$$c = \cos \alpha_0 \sec \delta_0, \qquad c' = \tan \epsilon \cos \delta_0 - \sin \alpha_0 \sin \delta_0,$$
$$d = \sin \alpha_0 \sec \delta_0, \qquad d' = \cos \alpha_0 \sin \delta_0,$$

which are known as the Besselian Star Constants; in the second-order terms, or in a reduction to only the first order, it is immaterial whether the mean or the apparent values of the coordinates are used in the right-hand members. Further reductions are also required for proper motion and for parallax, as far as they are known and of appreciable magnitude; and in the case of binary stars, a correction for orbital motion may be necessary. The tabular values of the Day Numbers A, B, C, D, g, h, i, are in seconds of arc; when used for reducing right ascension, either they or the star constants by which they are multiplied must be divided by 15 to express the reduction in seconds of time.

The Besselian Day Numbers A, B, and E, or the Independent Day Numbers f, g, and G, give the reduction for precession and nutation. Beginning with 1960, they are derived from the improved values of the nutation, including short-period terms; and A is redefined as the product of the former value by the precession in declination, n, in order to express it in seconds of arc. Before 1960, the star constants a and a' were defined as $a = m + n \sin \alpha_0 \tan \delta_0$, $a' = n \cos \alpha_0$. The short-period terms of nutation in longitude and obliquity, $d\psi$ and $d\epsilon$, respectively, and the Day Numbers f', g', G', for obtaining the effects of these terms alone, are also tabulated on pages 266–281.

The Day Numbers C and D, or H, h, and i, give the reduction for aberration; beginning with 1960, they are derived from the actual disturbed velocity of the Earth referred to the center of mass of the solar system.

The Besselian Day Numbers are the most expeditious means of reduction when several apparent positions of the same star are required, or when the values of the Besselian star constants are already available; otherwise, the Independent Day Numbers are the more convenient.

Example

To illustrate the calculation of an apparent place for a date in any part of the year, by means of either the Besselian or the Independent Day Numbers, the apparent place of α Coronae Borealis for the upper transit at Greenwich on July 1 is obtained in the following example both by a reduction from the mean place at the beginning of the year, using the Besselian Day Numbers, and by a reduction from the mean place at the beginning of the next following year, using the Independent Day Numbers; for this date, the Day Numbers are given for both epochs in the ephemeris.

From Kopff's *Dritter Fundamentalkatalog des Berliner Astronomischen Jahrbuchs* (FK3), the mean place is:

	1960.0	1961.0
α_0	$15^h\ 32^m\ 59^s.556$	$15^h\ 33^m\ 02^s.097$
δ_0	$+26°\ 50'\ 53''.77$	$+26°\ 50'\ 41''.69$

The time of upper transit, to an accuracy sufficient for interpolating the Day Numbers, is $\alpha_0 - \text{S.T.}\,0^h = \text{July } 1^d.871$.

The Day Numbers including short-period terms, interpolated with second differences, and the star constants, are:

1960 July $1^d.871$

τ	$+\ 0.4998$	τ	$-\ 0.5002$
A	$+\ 8''.814$	f	$-\ 1^s.7223$
B	$+\ 9''.572$	g	$14''.754$
C	$+\ 3''.262$	G	$9^h18^m12^s$
D	$-20''.148$	h	$20''.411$
E	$-\ 0^s.0005$	H	$11^h23^m10^s$
		i	$+\ 1''.417$
a	$+\ 1.8947$	$G+\alpha_0$	$0^h51^m14^s$
b	$-\ 0.3029$	$H+\alpha_0$	2 56 12
c	$-\ 0.6707$		
d	$-\ 0.8980$		
a'	$-\ 0.5984$		
b'	$+\ 0.8012$		
c'	$+\ 0.7488$		
d'	$-\ 0.2702$		

The second-order Day Numbers are not required as their contribution is inappreciable. The annual proper motions are $\mu = +0^s.009$, $\mu' = -0''.09$.

Besselian reduction from 1960.0

α_0	$15^h\ 32^m\ 59^s.556$	δ_0	$+26°\ 50'\ 53''.77$
Aa	$+\ 1.1133$	Aa'	$-\ 5.274$
Bb	$-\ 0.1933$	Bb'	$+\ 7.669$
Cc	$-\ 0.1459$	Cc'	$+\ 2.443$
Dd	$+\ 1.2062$	Dd'	$+\ 5.444$
E	$-\ 0.0005$		
$\tau\mu$	$+\ 0.0045$	$\tau\mu'$	$-\ 0.045$
α	$15^h\ 33^m\ 01^s.540$	δ	$+26°\ 51'\ 04''.01$

Reduction from 1961.0, with Independent Day Numbers

α_0	$15^h\ 33^m\ 02^s.097$	δ_0	$+26°\ 50'\ 41''.69$
f	$-\ 1.7223$	$g \cos (G+\alpha_0)$	$+14.387$
$g \sin (G+\alpha_0) \tan \delta_0$	$+\ 0.1104$	$h \cos (H+\alpha_0) \sin \delta_0$	$+\ 6.625$
$h \sin (H+\alpha_0) \sec \delta_0$	$+\ 1.0604$	$i \cos \delta_0$	$+\ 1.264$
$\tau\mu$	$-\ 0.0045$	$\tau\mu'$	$+\ 0.045$
α	$15^h\ 33^m\ 01^s.541$	δ	$+26°\ 51'\ 04''.01$

Positions calculated by different methods may sometimes differ by a unit in the end figure.

Reductions for precession and nutation directly from the standard equinox of 1950.0 to the true equinox of date may be obtained with sufficient accuracy for a finding ephemeris of a comet or a minor planet by means of Table IV, in accordance with the formulae at the foot of the table. The tabular dates are the midnights following an integral Julian Date that is exactly divisible by 10, in accordance with the resolutions of the International Astronomical Union that the osculation epochs of elements of comets and minor planets should be Julian Dates with the integral part divisible by 400, and that ephemerides should be for 10-day intervals. Dates followed by an asterisk are the Julian Dates with integral part divisible by 40.

To facilitate the reduction of observations in which the differences of right ascension and declination between two celestial objects are measured, the differential aberration and the differential precession and nutation may be determined from Tables V and VI in accordance with the precepts given with the tables. With the position of a star reduced to the equinox of 1950.0, or to the equinox of the nearest beginning of a year, the coordinates of an object referred to the same equinox are obtained by adding to the coordinates of the star the observed differences in the sense "object minus star", and the differential aberration, precession, and nutation taken from these tables.

Mean Places of Stars (*pages 288–298*)

Mean places at the beginning of the Besselian year are tabulated for 1078 stars, including stars to a limiting magnitude 4.75 excepting 8 stars each within 30″ of an included star; variable stars are in general included if the maximum is brighter than 4.7. The positions are taken from the Albany *General Cata-*

logue of 33342 Stars for the Epoch 1950, 1937. The stars are tabulated in the order of their mean right ascensions at the epoch 1950.0. In the name of the star, the three-letter abbreviations for constellation names recommended by the International Astronomical Union are used.

Disregarding proper motion, which is generally much less than a second of arc per year, the mean places at other epochs may be obtained by a reduction for precession alone. In particular, to obtain the mean place at the beginning of the next following year, which is required for calculating reductions from mean to apparent places with the tabular Day Numbers during the latter half of the current year, add to the tabular coordinates the reductions

$$\Delta\alpha = m + n \sin \alpha \tan \delta,$$
$$\Delta\delta = n \cos \alpha,$$

where the values of m and n are taken from page 50. Formulae and constants for the reduction of right ascension and declination, and of longitude and latitude, for precession from the beginning of the current year to 1950.0 and in the reverse direction, are also given on page 50; and an extended tabulation of the equatorial precessional constants for other intervals is given in Table III.

Table III contains the reduction constants ζ_0, z, and θ for rigorous trigonometric reductions of mean places to the beginning of the current year from the beginning of each fifth previous year back to 1825 and other selected years back to 1755; and also the coefficients M and N for approximate reductions with the formulae on page 50. The table is calculated from formulae derived from NEWCOMB's numerical expressions for the precessional displacements of the mean equator, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, Vol. VIII, page 75, 1897; M and N are obtained from the rates of change of $z + \zeta_0$ and θ at the time midway from t_0 to t. With the tabular constants, rigorous reductions of the coordinates α_0, δ_0, referred to the mean equinox of t_0, to the coordinates α, δ, referred to the mean equinox of the beginning of the current year, may be calculated from the formulae

$$q = \sin \theta \, [\tan \delta_0 + \cos (\alpha_0 + \zeta_0) \tan \tfrac{1}{2} \theta],$$
$$\tan (\Delta\alpha - \mu) = \frac{q \sin (\alpha_0 + \zeta_0)}{1 - q \cos (\alpha_0 + \zeta_0)},$$
$$\mu = \zeta_0 + z,$$
$$\alpha = \alpha_0 + \Delta\alpha,$$
$$\tan \tfrac{1}{2} (\delta - \delta_0) = \tan \tfrac{1}{2} \theta \sec \tfrac{1}{2} (\Delta\alpha - \mu) \cos [(\alpha_0 + \zeta_0) + \tfrac{1}{2} (\Delta\alpha - \mu)].$$

Eclipses (*pages 299–305*)

Elements and general circumstances are given for all solar and lunar eclipses, including penumbral lunar eclipses, which occur during the year. For solar eclipses, maps are given from which approximate local circumstances may be obtained for any particular place; and the Besselian elements are tabulated at 10-minute intervals for the calculation of accurate predictions for any point on or above the surface of the Earth. For total or annular eclipses the latitudes and longitudes of points on the central line and on the northern

and southern limits, together with the duration of the total or annular phase and the altitude of the Sun on the central line, are tabulated at intervals of five minutes or less throughout the eclipse. For lunar eclipses, the circumstances and their Ephemeris Times or Universal Times are the same for all parts of the Earth; any particular phase is visible from the hemisphere over which the Moon is then above the horizon.

The elements and circumstances are computed in accordance with Bessel's method, for the International Ellipsoid, from apparent right ascensions and declinations of the Sun and Moon which include the short-period terms of nutation; and the coordinates of the Sun for this purpose are calculated to an additional decimal. The semidiameters of the Sun and Moon used in the calculation of eclipses do not include irradiation. The adopted semidiameter of the Sun at unit distance is 15′ 59″.63 (Auwers, *Astronomische Nachrichten*, 3068, 367, 1891), the same, except for irradiation, as in the ephemeris of the Sun; but the apparent semidiameter of the Moon is calculated by putting its sine equal to 0.272274 sin π, where π is the horizontal parallax, and differs from the tabular value in the ephemeris of the Moon.

In the calculation of lunar eclipses, the radius of the geometric shadow of the Earth is increased by one-fiftieth part to allow for the effect of the atmosphere. Otherwise, refraction is neglected in computing solar and lunar eclipses. The Besselian elements do not involve refraction. The circumstances of eclipses are calculated for the surface of the ellipsoid, and the inclusion of refraction in them would be inappropriate. For local predictions, corrections for refraction are unnecessary; they are required only in precise comparisons of theory with observation, in which many other refinements are also necessary.

The magnitude of a solar eclipse is the fraction of the solar diameter obscured by the Moon at greatest phase, measured along the common diameter. The magnitude of a lunar eclipse is the fraction of the lunar diameter obscured by the shadow of the Earth at greatest phase, measured along the common diameter.

On the solar eclipse maps, the curves drawn in long dashes indicate the times halfway between first and last contacts of the penumbra. These times of the middle of the eclipse should not be confused with the times of greatest eclipse, from which they may differ by several minutes. The curves drawn in short dashes give the semiduration of the partial phase. The Ephemeris Times of first and last contacts are derived from the time of middle by respectively subtracting and adding the semiduration. The curves are extended across the rising and setting limits of the eclipse, although part of the phenomenon occurs below the horizon for observers in those regions.

The Besselian elements characterize the geometric position of the shadow of the Moon relative to the Earth. The exterior tangents to the surfaces of the Sun and the Moon form the umbral cone, the interior tangents the penumbral cone. The common axis of the two cones is the axis of the shadow. The geocentric plane perpendicular to the axis of the shadow is called the fundamental plane, and is taken as the xy-plane of a system of geocentric rectangular coordinates. The x-axis is the intersection of the fundamental plane with the

plane of the equator, and is directed positively toward the east; the y-axis is directed positively toward the north. The z-axis is parallel to the axis of the shadow, and is positive toward the Moon. The tabular x and y are the coordinates of the intersection of the axis of the shadow with the fundamental plane, in units of the equatorial radius of the Earth. The declination d and ephemeris hour angle μ of the point on the celestial sphere toward which the axis of the shadow is directed represent the direction of the axis.

The radius of the penumbral cone on the fundamental plane is denoted by l_1; the radius of the umbral cone is l_2, and is regarded as positive for an annular eclipse, negative for a total eclipse. The angles f_1 and f_2 are the angles which the elements of the penumbral and the umbral cones, respectively, make with the axis of the shadow.

To predict accurate local circumstances, calculate the geocentric coordinates $\rho \sin \phi'$ and $\rho \cos \phi'$ from the geodetic latitude ϕ and longitude λ, with Table VII, page 465, and the formulae on page 497; the inclusion of the elevation above sea level in this calculation is all that is necessary to obtain the local circumstances at high altitudes or in the ionosphere. Obtain approximate times for the beginning, middle, and end of the eclipse from the eclipse map; and for each of these three times, take from the table of Besselian elements the values of x, y, $\sin d$, $\cos d$, μ, and l_1, except that for the middle l_2 is needed instead of l_1 where the eclipse is total or annular. The hourly variations x', y', of x and y are needed, and may be obtained with sufficient accuracy by multiplying the first differences of the tabular values by 6.

For each of the three approximate times, calculate the coordinates ξ, η, ζ of the observer, and the hourly variations ξ', η', neglecting the variation of d, from

$$\begin{aligned}
\xi &= \rho \cos \phi' \sin h, \\
\eta &= \rho \sin \phi' \cos d - \rho \cos \phi' \sin d \cos h, \\
\zeta &= \rho \sin \phi' \sin d + \rho \cos \phi' \cos d \cos h, \\
\xi' &= \mu' \; \rho \cos \phi' \cos h, \\
\eta' &= \mu' \; \xi \sin d,
\end{aligned}$$

where

$$h = \mu - \lambda - 1.0027 \, \Delta T.$$

Next, calculate

$$\begin{aligned}
u &= x - \xi, & u' &= x' - \xi', \\
v &= y - \eta, & v' &= y' - \eta', \\
L &= l - \zeta \tan f, & n^2 &= u'^2 + v'^2, \qquad (n > 0) \\
\Delta &= \frac{1}{n}\,(uv' - u'v), & D &= uu' + vv',
\end{aligned}$$

$$\sin \psi = \frac{\Delta}{L}.$$

Neglecting the variation of L, the correction τ to the assumed time of middle to obtain the *Ephemeris Time of greatest phase* is

$$\tau = -\frac{D}{n^2},$$

which may be expressed in minutes by multiplying by 60.

The correction τ to the assumed times of beginning, middle and end to obtain the *Ephemeris Times of contacts* is

$$\tau = \frac{L}{n} \cos \psi - \frac{D}{n^2},$$

which may be expressed in minutes by multiplying by 60.

The ambiguity in the quadrant of ψ is removed by noting that cos ψ must be negative for the beginning of the eclipse, for the beginning of the annular phase, and for the end of the total phase, and that cos ψ must be positive for the end of the eclipse, the end of the annular phase and the beginning of the total phase.

If the eclipse is partial at the place the quantities l_2, L_2 and sin ψ will not be needed for the time of middle.

For greater accuracy, the times resulting from the calculation outlined above should be taken in place of the original approximate times, and a second approximation performed.

The adopted value of ΔT must be subtracted from the final times to obtain the Universal Times of contacts and greatest phase.

The *magnitude of greatest partial eclipse*, in units of the solar diameter, is

$$M_1 = \frac{L_1 - \Delta}{2L_1 - 0.5459},$$

where the absolute value of Δ is used.

The *magnitude of the central phase*, in the same units, is

$$M_2 = \frac{0.5459}{2L_1 - 0.5459}.$$

In order to obtain the *position angle of a point of contact*, calculate the angle N defined by

$$\cot N = \frac{v'}{u'},$$

sin N having the same algebraic sign as u'. The position angle P of the point of contact, reckoned from the north point of the solar limb toward the east, is

$$P = N + \psi,$$

where the results of the final approximation are used.

The position angle V of the point of contact, reckoned from the vertex of the solar limb toward the east is

$$V = P - C,$$

where C, the parallactic angle, is obtained with sufficient accuracy from

$$\tan C = \frac{\xi}{\eta},$$

sin C having the same algebraic sign as ξ, and the results of the final approximation again being used.

At any locality within several miles of a point for which the preceding computation has been made, the Ephemeris Times of the phases may be obtained by computing differential corrections in which most of the necessary numerical quantities are already available from the previous calculations.

Let

$$A_1 = -\rho \cos \phi' \cos h,$$
$$B_1 = -\xi \sin d,$$
$$A_2 = -(SC^2 + H) \sin \phi \sin h,$$
$$B_2 = (SC^2 + H)(\cos \phi \cos d + \sin \phi \sin d \cos h),$$
$$A_3 = \cos \phi \sin h,$$
$$B_3 = \sin \phi \cos d - \cos \phi \sin d \cos h.$$

The Ephemeris Times of first and last contacts at longitude $\lambda + \Delta\lambda$, latitude $\phi + \Delta\phi$, elevation $H + \Delta H$, are obtained by adding to the exact times at the position λ, ϕ, H, the correction, in seconds,

$$T' = p\Delta\lambda + q\Delta\phi + r\Delta H,$$

where $\Delta\lambda$ and $\Delta\phi$ are in minutes of arc, ΔH is in units of the equatorial radius of the Earth and p, q, r are given by

$$p = \frac{\sin 1'}{D}(uA_1 + vB_1),$$

$$q = \frac{\sin 1'}{D}(uA_2 + vB_2),$$

$$r = \frac{1}{D}(uA_3 + vB_3).$$

The quantities p, q, r, are to be expressed in seconds by multiplying by 3600.

The Ephemeris Time of middle of central phase, or time of greatest eclipse if the eclipse is partial only, at $\lambda + \Delta\lambda$, $\phi + \Delta\phi$, $H + \Delta H$, is obtained by adding to the corresponding time T_m at λ, ϕ, H, the correction, in seconds,

$$T'_m = p_m\Delta\lambda + q_m\Delta\phi + r_m\Delta H,$$

where

$$p_m = \frac{\sin 1'}{n^2}(u'A_1 + v'B_1),$$

$$q_m = \frac{\sin 1'}{n^2}(u'A_2 + v'B_2),$$

$$r_m = \frac{1}{n^2}(u'A_3 + v'B_3).$$

These three quantities must be expressed in seconds by multiplying by 3600.

When the eclipse is total or annular at $\lambda + \Delta\lambda$, $\phi + \Delta\phi$, $H + \Delta H$, the Ephemeris Times of second and third contacts are

$$T_2 = T_m + T'_m - s, \quad T_3 = T_m + T'_m + s,$$

in which s is the semiduration of central phase. In order to compute s the value

of Δ in the final approximation of the time of middle at λ, ϕ, H, must receive the correction

$$\Delta' = p_s\Delta\lambda + q_s\Delta\phi + r_s\Delta H,$$

where

$$p_s = \frac{\sin 1'}{n}(u'B_1 - v'A_1),$$

$$q_s = \frac{\sin 1'}{n}(u'B_2 - v'A_2),$$

$$r_s = \frac{1}{n}(u'B_3 - v'A_3).$$

Then

$$\sin \psi_1 = \frac{1}{L_2}(\Delta + \Delta')$$

and

$$s = \pm\frac{L_2}{n}\cos \psi_1,$$

always taken as positive, and expressed in seconds by multiplying by 3600.

To obtain the angle C for second and third contacts at $\lambda + \Delta\lambda$, $\phi + \Delta\phi$, $H + \Delta H$, use the equation

$$\tan C = \frac{\xi \mp \xi' s}{\eta \mp \eta' s},$$

in which upper signs are for second contact, lower signs for third; ξ, η, ξ', η' are for the middle of the eclipse at λ, ϕ, H. In this equation s is to be expressed in hours; and sin C has the same algebraic sign as $(\xi \mp \xi' s)$.

The angles P and V are

$$P = N + \psi_1,$$
$$P - C = V,$$

where N may be assumed constant in this instance; ψ_1 is obtained from the computation of s. In determining the quadrant of ψ_1 for the two contacts, note that in a total eclipse cos ψ_1 is positive for second contact, negative for third, the reverse in an annular eclipse.

As before, the value of ΔT must be subtracted from the final Ephemeris Times in order to obtain the Universal Times.

In general, the *finally adopted value of* ΔT will differ somewhat from the value used in the predictions. It will not be necessary, however, to repeat the whole calculation for ϕ, λ, H. If the final value is equal to $\Delta T + \Delta' T$, it is sufficient to set

$$\Delta\lambda = 1.0027\ \Delta' T, \quad \Delta\phi = 0, \quad \Delta H = 0,$$

and to compute T', T'_m and s as outlined above. It may be noted that only the quantities A_1, B_1, p, p_m and p_s will be required. The value $\Delta T + \Delta' T$ must be subtracted from the Ephemeris Times in order to obtain the Universal Times.

Calculation of the Partial Solar Eclipse of September 20–21, at Nome, Alaska:

	° ′				
Latitude	+ 64 29.9	C	1.002749	S	0.996008
Longitude	+ 165 23.6	H	0.000001	H	0.000001
Altitude	4 m	$C+H$	1.002750	$S+H$	0.996009
Adopted ΔT	+ 36^s	$\cos \phi$	0.430537	$\sin \phi$	0.902573
		$\rho \cos \phi'$	0.431721	$\rho \sin \phi'$	0.898971

Ephemeris Times estimated from eclipse map:

	h m		h m
Time of middle	22 27	Time of beginning	21 29
Semiduration	58	Time of end	23 25

First approximation to calculated Ephemeris Times:

	h m		h m		h m
Beginning	21 29.290	Maximum	22 26.504	End	23 23.982

The calculation of this first approximation is omitted here, as it is identical in procedure to the second approximation given below.

Second approximation:

		Beginning	Maximum	End
	d	h m	h m	h m
E.T.	20	21 29.290	22 26.504	23 23.982
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
μ		144 00 54	158 19 23	172 41 51
λ		165 23 36	165 23 36	165 23 36
$1.0027\Delta T$		9 01	9 01	9 01
h		338 28 17	352 46 46	7 09 14
$\sin h$		−0.366966	−0.125689	+0.124535
$\rho \cos \phi'$		+0.431721	+0.431721	+0.431721
$\cos h$		+0.930234	+0.992070	+0.992215
$\rho \cos \phi' \cos h$		+0.401602	+0.428297	+0.428360
$\cos d$		+0.999895	+0.999899	+0.999902
$\rho \sin \phi'$		+0.898971	+0.898971	+0.898971
$\sin d$		+0.014522	+0.014259	+0.013995
x		−0.394165	+0.088924	+0.574254
ξ		−0.158427	−0.054263	+0.053764
y		+1.394244	+1.238207	+1.081333
η		+0.893045	+0.892773	+0.892888
u		−0.235738	+0.143187	+0.520490
v		+0.501199	+0.345434	+0.188445
μ'		0.261885	0.261885	0.261885
x'		+0.506591	+0.506628	+0.506617
ξ'		+0.105174	+0.112165	+0.112181
y'		−0.163570	−0.163695	−0.163822
η'		−0.000603	−0.000203	+0.000197
u'		+0.401417	+0.394463	+0.394436
v'		−0.162967	−0.163492	−0.164019
ζ		0.414615	0.441072	0.440899
$\tan f$		0.004658	0.004658	0.004658
l		0.555800	0.555715	0.555610
$\zeta \tan f$		0.001931	0.002055	0.002054
L		0.553869	0.553660	0.553556

	Beginning	Maximum	End
n^2	0.187694	0.182331	0.182482
n	0.433237	0.427002	0.427179
D	−0.176308	+0.000006	+0.174391
$60{:}n^2$	319.669	329.072	328.800
$uv'-u'v$	−0.162772	−0.159671	−0.159700
Δ	−0.375711	−0.373935	−0.373848
$\sin \psi$	−0.678339		−0.675357
$\cos \psi$	−0.734749		+0.737491
$L \cos \psi$	−0.406955		+0.408243
$60{:}n$	138.492		140.456
	m	m	m
$60L \cos \psi{:}\ n$	−56.360		+57.340
$60D{:}\ n^2$	−56.360	+0.002	+57.340
τ	0.000	−0.002	0.000
	h m	h m	h m
E.T.	21 29.290	22 26.502	23 23.982
ΔT	0.6	0.6	0.6
U.T.	21 28.690	22 25.902	23 23.382
$L-\|\Delta\|$		0.1797	
$2L-0.5459$		0.5614	
M_1		0.320	
$\cot N$	−0.4060		−0.4158
$\tan C$	−0.1774		+0.0602
	°		°
N	112.1		112.6
ψ	222.7		317.5
C	349.9		3.4
P	335		70
V	345		67

Differential corrections to the calculated times, for $\lambda + \Delta\lambda$, $\phi + \Delta\phi$, $H + \Delta H$.

	Beginning	Maximum	End
$\cos\phi \cos d$	+ 0.43049	+ 0.43049	+ 0.43049
$\sin\phi \sin d \cos h$	+ 0.01219	+ 0.01277	+ 0.01253
sum	+ 0.44268	+ 0.44326	+ 0.44302
$SC^2 + H$	1.00149	1.00149	1.00149
$\sin\phi \cos d$	+ 0.90248	+ 0.90248	+ 0.90248
$\cos\phi \sin d \cos h$	+ 0.00582	+ 0.00609	+ 0.00598
A_1	− 0.40160	− 0.42830	− 0.42836
B_1	+ 0.00230	+ 0.00077	− 0.00075
A_2	+ 0.33171	+ 0.11361	− 0.11257
B_2	+ 0.44334	+ 0.44392	+ 0.44368
A_3	− 0.15799	− 0.05411	+ 0.05362
B_3	+ 0.89666	+ 0.89639	+ 0.89650

	Beginning	End		Maximum
$3600 : D$	− 20419	+ 20643	$3600 : n^2$	19744
$3600 \sin 1' : D$	− 5.9396	+ 6.0049	$3600 \sin 1' : n^2$	5.7434
u	− 0.23574	+ 0.52049	u'	+ 0.39446
v	+ 0.50120	+ 0.18845	v'	− 0.16349
uA_1	+ 0.0947	− 0.2230	$u'A_1$	− 0.1689
vB_1	+ 0.0012	− 0.0001	$v'B_1$	− 0.0001
sum	+ 0.0959	− 0.2231	sum	− 0.1690
p	$-0^{s}.57$	$-1^{s}.34$	p_m	$-0^{s}.97$
uA_2	− 0.0782	− 0.0586	$u'A_2$	+ 0.0448
vB_2	+ 0.2222	+ 0.0836	$v'B_2$	− 0.0726
sum	+ 0.1440	+ 0.0250	sum	− 0.0278
q	$-0^{s}.86$	$+0^{s}.15$	q_m	$-0^{s}.16$
uA_3	+ 0.0372	+ 0.0279	$u'A_3$	− 0.0213
vB_3	+ 0.4494	+ 0.1689	$v'B_3$	− 0.1466
sum	+ 0.4866	+ 0.1968	sum	− 0.1679
r	$-0^{s}.99 \times 10^4$	$+0^{s}.41 \times 10^4$	r_m	$-0^{s}.33 \times 10^4$

	h m s	s	s	s
U.T. of first contact	21 28 41.4	$-\ 0.57\Delta\lambda$	$-\ 0.86\Delta\phi$	$-\ 0.99 \times 10^4\Delta H$
U.T. of maximum eclipse	22 25 54.1	$-\ 0.97\Delta\lambda$	$-\ 0.16\Delta\phi$	$-\ 0.33 \times 10^4\Delta H$
U.T. of last contact	23 23 22.9	$-\ 1.34\Delta\lambda$	$+\ 0.15\Delta\phi$	$+\ 0.41 \times 10^4\Delta H$

Corrected times at Nome, Alaska, for a modified value of ΔT:

Let it be assumed that the observed value of ΔT is + 35 seconds, instead of + 36 seconds as adopted in the predictions.

With the values of p and p_m obtained above, the corrected times are found as follows:

	Beginning	End		Maximum
$\Delta' T$	$-1^{s}.0$	$-1^{s}.0$	$\Delta' T$	$-1^{s}.0$
$\Delta\lambda$	$-0'.251$	$-0'.251$	$\Delta\lambda$	$-0'.251$
p	$-0^{s}.57$	$-1^{s}.34$	p_m	$-0^{s}.97$
$p\Delta\lambda$	+ 0.14	+ 0.34	$p_m\Delta\lambda$	+ 0.24
$p\Delta\lambda - \Delta' T$	+ 1.14	+ 1.34	$p_m\Delta\lambda - \Delta' T$	+ 1.24
	h m s	h m s		h m s
predicted U.T.	21 28 41.4	23 23 22.9	predicted U.T.	22 25 54.1
corrected U.T.	21 28 42.5	23 23 24.2	corrected U.T.	22 25 55.3

Ephemerides for Physical Observations

The ephemerides for physical observations of the Sun, Moon, and planets are based on the fundamental ephemerides in the preceding part of the volume, and on the additional data to which specific references are made. The tabular values are affected by aberration, and should therefore be interpolated to the actual time of observation; but they are strictly geocentric. They are given to a degree of accuracy sufficient for the reduction of observations, and any significant approximations made in their calculation are stated.

The value of the light-time for unit distance used in calculating the physical ephemerides is 498^s58, corresponding to the adopted values of the solar parallax and velocity of light. The stellar magnitudes of the planets are obtained from the formulae of G. Müller, *Publicationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam*, **8**, 366, 1893; the diameters of the planets are calculated from the same semidiameters at unit distance as in the fundamental ephemerides.

Ephemeris for Physical Observations of the Sun (*pages 310–315*)

This ephemeris is calculated from the elements determined by Carrington, *Observations of the Spots on the Sun*, pages 221, 244, 1863:

Inclination of the solar equator to the ecliptic, 7° 15′;

Longitude of the ascending node of the solar equator on the ecliptic, 73° 40′ + 50″.25 t, where t is the time in years reckoned from 1850;

Sidereal period of rotation, 25.38 mean solar days.

In the ephemeris, P denotes the position angle of the northern extremity of the axis of rotation, measured eastward from the north point of the disk; B_0, the heliographic latitude, and L_0, the heliographic longitude, of the central point of the disk. Heliographic longitudes on the surface of the Sun are measured from the solar meridian that passed through the ascending node of the solar equator on the ecliptic on 1854 January 1, Greenwich mean noon (J. D. 239 8220.0); they are reckoned from 0° to 360°, in the direction of rotation, i. e., westward on the apparent disk as viewed on the celestial sphere. Carrington's zero meridian passed the ascending node twelve hours earlier.

The synodic period of rotation is the interval of time during which L_0 decreases by 360°. The *mean* synodic period is $27^d.2753$. The beginning of each synodic rotation is the instant at which L_0 passes through 0°; the rotations are numbered in continuation of Carrington's Greenwich photo-heliographic series, of which No. 1 commenced on 1853 November 9.

In computing the physical ephemeris of the Sun, no allowance for the secular motion of the ecliptic is made in the values of the elements; and the latitude of the Sun is neglected. No correction is applied to L_0 for rotation during the light-time, since presumably it is already included in Carrington's meridian; Carrington, in reducing his observations, *added* 20″ for aberration to the tabular longitude of the Sun taken from the *Nautical Almanac*, but he appears to have referred his measurements to the *apparent* central point of the disk. By using the apparent longitude of the Sun in calculating the physical ephem-

eris, the aberration in longitude is included; and no further correction for aberration is required. For convenience of calculation, however, it has been the practice to use formulae which only partially take account of the aberration in longitude, since the error introduced into P and B_0 is inappreciable, and the error in L_0, though at maximum it can amount to about 20″, has not been considered important.

Ephemeris for Physical Observations of the Moon (pages 316–325)

In the computation of this ephemeris, the formulae and constants for the physical librations, and the value 1° 32′.1 for the inclination of the mean lunar equator to the ecliptic, that were determined by Hayn, *Abh. d. Math.-phys. Kl. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss.*, XXX, page 49, 1907, have been used. The ephemeris is calculated from the apparent coordinates of the Moon and the Sun, and therefore aberration is fully included, excepting the inappreciable difference between the light-time from the Sun to the Moon and from the Sun to the Earth.

The *Age* is the number of days elapsed since the previous New Moon. The *Fraction Illuminated* is the fraction of the area of the lunar disk that is illuminated, and is equal to the illuminated fraction of the diameter perpendicular to the line of cusps.

On the surface of the Moon, selenographic longitudes are measured from the lunar meridian that passes through the mean central point of the visible disk, positive in the direction toward *Mare Crisium*, i. e., toward the west on the celestial sphere. Selenographic latitudes are reckoned positive towards the north limb; that is, they are positive in the hemisphere containing *Mare Serenitatis*. The mean central point of the disk is defined as the point on the lunar surface where the surface is intersected by the radius of the Moon that would be directed toward the center of the Earth, were the Moon to be at the mean ascending node when the node coincided with either the mean perigee or mean apogee.

The tabular selenographic longitude and latitude of the Earth are the geocentric selenographic coordinates of the apparent central point of the disk; at this point on the surface of the Moon, the Earth is in the selenocentric zenith. These coordinates are the sums of the geocentric optical and physical librations in longitude and latitude respectively. When the libration in longitude, that is the selenographic longitude of the Earth, is positive, the mean central point of the disk is displaced eastward on the celestial sphere, exposing to view a region on the west limb. When the libration in latitude, or selenographic latitude of the Earth, is positive, the mean central point of the disk is displaced towards the south, and a region on the north limb is exposed to view.

The selenographic coordinates of the point on the lunar surface where the Sun is in the selenocentric zenith are the selenographic longitude and latitude of the Sun. Subtracting the selenographic longitude of the Sun from 90° or 450° gives the selenographic *colongitude* of the Sun tabulated in the ephemeris; numerically, it is the *east* selenographic longitude of the morning terminator, and is therefore approximately 270°, 0°, 90°, and 180° at New Moon, First

Quarter, Full Moon and Last Quarter, respectively. The longitude of the evening terminator differs by 180° from that of the morning terminator.

The position angle of the axis is the angle that the lunar meridian through the apparent central point of the disk towards the north lunar pole forms with the declination circle through the central point, reckoned eastward from the north point of the disk.

The column headed *Position Angle–Bright Limb* contains the position angles of the midpoint of the illuminated limb, reckoned eastward from the north point of the disk. They replace the values which before 1960 were given for the position angle of the terminator, defined as the position angle of the northern cusp, or angle that the line of cusps forms with the declination circle through the apparent central point of the disk. The position angle of the terminator always lies between −90° and +90°; before Full Moon it is 90° greater, after Full Moon 90° less, than the position angle of the midpoint of the bright limb.

For accurate reductions of observations, the tabular librations and position angles of the axis should be reduced to topocentric values. The topocentric values may be obtained by means of differential corrections, for which formulae are given by Atkinson, *Mon. Not. Roy. Astr. Soc.*, **111**, 448, 1951; or, alternatively, the topocentric optical librations may be obtained by direct calculation, and the tabular geocentric physical librations used without correction. The optical librations l' in longitude and b' in latitude may be calculated from the apparent topocentric longitude λ and latitude β of the Moon by the formulae

$$l' = \lambda + \mu + Ab' - ☾,$$
$$b' = B - \beta,$$

in which μ, A, B, are tabulated on pages 324–325 with argument $\lambda - ☊$, and ☊ and ☾ are tabulated on page 51; the topocentric values of λ and β are obtained by applying corrections for geocentric parallax to the apparent geocentric coordinates of the Moon. The position angle C' of the axis, affected by only optical libration, is determined by

$$\sin C' = \sin i \cos (l' + \Delta + ☾ - ☊) \sec \delta,$$

where δ is the topocentric declination, and i and Δ are tabulated on page 51; adding the tabular physical libration gives the topocentric position angle.

Disks of Mercury and Venus (pages 326–327)

Beginning with 1960, the position angle Θ of the midpoint of the bright limb is tabulated instead of the position angle θ of the line of cusps formerly given in these ephemerides. The angle Θ is the position angle of the arc of the great circle from the planet to the Sun, while θ is the angle which this arc forms with a great circle passing through the planet and directed toward the west. The angle θ is measured from the westward directed great circle, through north, east, and south, from 0° to 360°. Therefore $\Theta = \theta - 90°$; the position angle of the greatest defect of illumination is $\Theta + 180° = \theta + 90°$.

Ephemerides for Physical Observations of Mars, Jupiter, and Saturn
(pages 328–341)

These ephemerides give the time required for light to travel from the planet to the Earth, and the stellar magnitude and apparent diameter of the planet; and for the illuminated disk they give the position angle of the point of greatest defect of illumination, measured eastward from the north point of the disk, and the angular amount of the defect; the planetocentric angle i between the Sun and the Earth is also tabulated. In the ephemeris for Mars, the ratio k of the area of the illuminated apparent disk to the area of the entire apparent disk regarded as circular is included.

For Mars and Jupiter, quantities are given which determine the geocentric and heliocentric aspects of the planetographic coordinate systems on the surface of the planet, to which the markings on the disk are referred. The aspect of the disk depends upon the positions of the Earth and the Sun relative to the different areas of the surface of the planet, or equivalently upon the apparent positions of the Earth and the Sun on the planetocentric celestial sphere at the different points of the surface. To represent these positions, coordinate systems are defined on the planetocentric sphere, by the plane of the equator of the planet and the plane of its orbit, in the same way as right ascension and declination, and celestial longitude and latitude, are defined on the geocentric celestial sphere by the equator of the Earth and the ecliptic. Because of the mathematically indefinite radius of the celestial sphere, the same fundamental reference circles are defined on the geocentric sphere as on the planetocentric sphere by the orbital and equatorial planes of the Earth and the other planets.

On a planetocentric sphere, the apparent position of the Earth is diametrically opposite the geocentric position of the planet, and the Sun is opposite the heliocentric position. The planetocentric angular distance of the Earth from the equator of the planet, denoted by D_E and known as the planetocentric declination of the Earth, is numerically equal and opposite in sign to the geocentric angular distance of the planet from the plane of the equator of the planet. The ascending node of the orbit of the planet on its equator is the vernal equinox of the planet; the angular distance in the plane of the planetary equator from this point eastward to the great circle through the Earth and the celestial pole of the planet, denoted by A_E, is known as the planetocentric right ascension of the Earth, and is equal to the geocentric longitude of the planet measured in the plane of its equator from its autumnal equinox or descending node of its orbit on its equator. Similarly, the planetocentric right ascension of the Sun, A_S, is equal to the heliocentric longitude of the planet measured in the plane of its equator from its autumnal equinox; and the planetocentric declination of the Sun, D_S, is numerically equal and opposite in sign to the heliocentric angular distance of the planet from the plane of the planetary equator. The planetocentric longitude of the Sun, denoted by L_S and measured in the plane of the orbit of the planet from its vernal equinox, is equal to the heliocentric orbital longitude of the planet reckoned from its autumnal equinox; it is tabulated only for Mars.

Planetographic longitudes on the surfaces of Mars and Jupiter are reckoned from 0° to 360° in the direction opposite the rotation, that is, eastward on the celestial sphere. The zero meridian from which the longitudes are measured is defined by the adopted position of the pole and an adopted value for the longitude of the meridian that passes through the central point of the disk at a selected epoch. The adopted longitude of the central meridian at the epoch and the rate of rotation of the planet determine the central meridian at any other time. The rotation is referred to the ascending node of the orbit on the equator of the planet, and the period is therefore known as the sidereal period of rotation; it differs slightly from the actual period of rotation, because of the precession of the axis of the planet.

For Mars, the position of the north pole that is used in computing the physical ephemeris was adopted in 1909, and the zero meridian is defined by the tabular central meridian at Greenwich mean noon on 1909 January 15; but beginning with 1960, a period of rotation is adopted that differs from the value used before 1960. Consequently, from 1959 to 1960 there is a discontinuity in the tabular longitude of the central meridian, amounting to about −1°. The adopted rotation elements of Mars are:

North pole of Mars (Lowell and Crommelin, *M. N. R. A. S.* **66**, 56, 1905)
At the beginning of the year t,

$$\alpha_0 = 21^{h}\ 11^{m}\ 10\overset{s}{.}42 + 1\overset{s}{.}565\ (t - 1950.0),$$
$$\delta_0 = +54°\ 39'\ 27'' + 12\overset{''}{.}60\ (t - 1950.0).$$

Sidereal period of rotation (Ashbrook, *Astr. Jour.*, **58**, 145, 1953)
In Ephemeris Time, $24^{h}\ 37^{m}\ 22\overset{s}{.}6689$.

Central meridian, referred to the zero meridian of 1909
Longitude of central meridian,
1909 Jan. 15, G.M.N. (J.D. 241 8322.0), 344°.41.
Daily motion, 350°.891 962.

The tabular central meridian is for the geometric disk, not the illuminated disk; and the time of transit of the zero meridian is for the transit across the central point of the geometric disk.

The position angle of the axis is the angle which the meridian from the central point of the disk to the north pole of rotation forms with the declination circle through the central point, measured eastward from the north point of the disk.

For Jupiter, the adopted position of the pole is derived from the position for 1750 given by Damoiseau, *Tables Écliptiques des Satellites de Jupiter* (Paris, 1836), page i; the longitude of the central meridian that defines the zero meridian, and the rate of rotation, are adopted from the ephemeris last published by Marth, *Mon. Not. Roy. Astr. Soc.*, **56**, 523, 1896:

384951 O - 58 - 35

North Pole of Jupiter

At the beginning of the year t,

$$\alpha_0 = 17^h\ 52^m\ 00^s.84 + 0^s.247\ (t - 1910.0),$$
$$\delta_0 = +64°\ 33'\ 34''.6 - 0''.60\ (t - 1910.0).$$

	System I	System II
Sidereal period of rotation	$9^h\ 50^m\ 30^s.003$	$9^h\ 55^m\ 40^s.632$
Central meridian		
Longitude,		
1897 July 14, G. M. N. (J.D. 241 4120.0)	47°.31	96°.58
Daily motion	877°.90	870°.27

System I applies to all points on or between the north component of the south equatorial belt and the south component of the north equatorial belt; System II applies north of the south component of the north equatorial belt, and south of the north component of the south equatorial belt.

The tabular central meridians are for the geometric disk; applying to them the corrections in the column headed *Correction for Phase* gives the longitudes of the central meridian of the apparent or illuminated disk. In addition, the longitude of the central meridian of the illuminated disk is tabulated at daily intervals in a separate ephemeris; the tables of the motion of the central meridian accompanying this ephemeris are based on the mean daily synodic rotations during the period when Jupiter is observable, which are 877°.95 for System I, and 870°.30 for System II. An accuracy of 0°.1 for the central meridian of the illuminated disk is usually sufficient, and may readily be obtained from the daily ephemeris; interpolation in the 4-day ephemeris is less convenient, but may be made in the infrequent cases when an accuracy of 0°.01 is needed.

Satellites

The ephemerides of the satellites are intended only for search and identification, not for the exact comparison of theory with observation; they are calculated only to an order of accuracy sufficient for the purpose of facilitating observations. They are corrected for light-time; the tabular values are directly comparable with observations at the tabular times. The value of the light-time used in calculating the ephemerides of the satellites is $498^s.58$ for unit distance.

The apparent orbit of a satellite is an ellipse on the celestial sphere, with semimajor axis a/Δ, where a is the apparent semimajor axis at unit distance in seconds of arc and Δ is the geocentric distance of the primary. In the tables for finding the position angle p of the satellite relative to the primary, measured in the usual way from north toward east, and the apparent distance s from the central point of the disk of the primary, the factor F is the ratio of s to the apparent distance at greatest elongation, and therefore $s = F\frac{a}{\Delta}$. At the greatest elongations, $p = P \pm 90°$, where P is the position angle of the extremity of the *minor* axis of the apparent orbit that is directed toward the pole of the orbit from which the motion appears counterclockwise. With P_0 denoting an arbi-

trary fixed integral number of degrees near the value of P at opposition, the value of p at any time is expressed in the form p_1+p_2, where p_1 is the sum of the approximate position angle $P_0+90°$ at elongation and the amount of motion in position angle since elongation, and p_2 denotes the correction $P-P_0$. In the tables of p_1 the tabular entry for argument 0^h00^m is the value of $P_0+90°$. In calculating F and p_1, the value of the eccentricity of the apparent orbit at opposition is used; and consequently in the values of s and p which are derived from them, the effect of the variation of the eccentricity of the apparent orbit is neglected.

The differences of right ascension and declination, in the sense "satellite minus primary", are approximately

$$\Delta\alpha = s \sin p \sec(\delta+\Delta\delta), \quad \Delta\delta = s \cos p,$$

in which $s \sin p$ and $s \cos p$ are the rectangular coordinates of the satellite in the directions perpendicular to the circle of declination and along this circle, respectively.

Satellites of Mars (pages 342–345)

The ephemerides of the satellites of Mars are computed from the orbital elements given by H. Struve, *Sitzungsberichte der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften*, 1911, page 1073.

Satellites of Jupiter (pages 346–373)

The ephemerides of Satellites I–IV are based on Sampson's *Tables of the Four Great Satellites of Jupiter*, London, 1910; but they are computed in accordance with the procedures developed by H. Andoyer, *Bulletin Astronomique*, **32**, 177, 1915, in which a number of approximations and modifications of the tabular procedures are made.

Beginning with 1960, the elongations of Satellite V are computed from circular orbital elements determined by A. J. J. van Woerkom, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, vol. XIII, Part I, 1950:

Epoch T_0 = 1903 September 1.5 U.T. = J.D. 241 6359.0

Mean elongation at unit distance	249″.55
Inclination to equator of Jupiter	24′.1
Longitude of ascending node	$82°.5 - 914°.62\ (T-T_0)$
Mean motion per mean solar day	$722°.63175 = 2^r.0073\ 10417$
Mean longitude at epoch	194°.98
Secular acceleration	$-0°.113 - 0°.0076\ (T-T_0) + 0°.00035\ (T-T_0)^2$

where $T-T_0$ is reckoned in Julian years, and the longitudes are reckoned in the plane of the equator of Jupiter, from the ascending node of the mean orbital plane of Jupiter on the plane of the equator of Jupiter, as in the physical ephemeris.

The differential coordinates of Satellites VI and VII are computed from J. Bobone's tables, *Astronomische Nachrichten*, 6279, 321, 1937, and 6309, 401, 1937.

The configurations of Satellites I–IV are shown in graphical form, on pages facing the tabular ephemerides of the eclipses and other phenomena of the satellites. The central vertical band in each diagram represents the equatorial diameter of the disk of Jupiter; the relative positions of the satellites at any time with respect to the disk of Jupiter are given by the curves. Where a satellite is immersed in the shadow of Jupiter or occulted behind the disk, the curve is interrupted. In constructing these diagrams, the coordinates of the satellites in the direction perpendicular to the equator of Jupiter are necessarily neglected.

For eclipses, the points d of immersion into the shadow and points r of emersion from the shadow are shown pictorially at the foot of the right-hand page, for the middle of each month; and at the foot of the left-hand page the rectangular coordinates of these points are given, in units of the equatorial radius of Jupiter. The axis of x is parallel to the equator of Jupiter, positive toward the east, and the axis of y is positive toward the north pole of Jupiter. The suffix 1 refers to the beginning of an eclipse, the suffix 2 to the end of an eclipse.

Satellites and Rings of Saturn (*pages 374–389*)

The ephemeris of the rings of Saturn is computed from the elements of the plane of the rings determined by G. Struve, *Veröff. d. Universitätssternwarte zu Berlin-Babelsberg*, VI, 4, page 49, 1930. The apparent outer dimensions of the outer ring are according to H. Struve, *Pub. de l'Obs. Central Nicolas*, XI, page 226, 1898; the factors for computing the relative dimensions of the rings are from Bessel, *Abhandlungen*, I, pp. 110, 150, 319, except those for the dusky ring which are based on the observations of various astronomers.

The ephemeris of the rings gives the quantities that determine the Saturnicentric positions of the Earth and the Sun referred to the plane of the rings, upon which the appearance of the rings depends; the tabular quantities are:

U, the geocentric longitude of Saturn, measured in the plane of the rings eastward from its ascending node on the mean equator of the Earth; the Saturnicentric longitude of the Earth, measured in the same way, is $U+180°$.

B, the Saturnicentric latitude of the Earth referred to the plane of the rings, positive toward the north; when B is positive, the visible surface of the rings is the northern surface.

P, the geocentric position angle of the northern semiminor axis of the apparent ellipse of the rings, measured from north toward east.

U', the heliocentric longitude of Saturn, measured in the plane of the rings eastward from its ascending node on the ecliptic; the Saturnicentric longitude of the Sun, measured in the same way, is $U'+180°$.

B', the Saturnicentric latitude of the Sun referred to the plane of the rings, positive toward the north; when B' is positive, the northern surface of the rings is the illuminated surface.

P', the heliocentric position angle of the northern semiminor axis of the rings on the heliocentric celestial sphere, measured eastward from the circle of latitude through Saturn.

The ephemeris of the rings is not corrected for light-time; for comparison with observation, the light-time tabulated in the physical ephemeris must either be added to the tabular time or subtracted from the time of observation.

The ephemerides of the six inner satellites and of Iapetus are computed from the orbital elements determined by G. Struve, *Veröff. d. Universitätssternwarte zu Berlin-Babelsberg*, VI, Parts 4 (1930) and 5 (1933). The ephemeris of Hyperion is computed from the elements given by J. Woltjer, Jr., *Annalen van de Sterrewacht te Leiden*, XVI, Part 3, page 64, 1928; and of Phoebe, from the theory by F. E. Ross, *Annals of Harvard College Observatory*, LIII, Number VI, 1905.

For the eight inner satellites, the times of conjunctions and elongations, and tables for finding the approximate apparent distance s and position angle p, are given. On the diagram of the orbits of Satellites I–VII, the points of eastern elongation are marked as "0"; and from the tabular times of these elongations, the apparent position of a satellite at any other time may be marked on the diagram by setting off on the orbit the elapsed interval since last eastern elongation. For Hyperion and Iapetus, ephemerides of the differential coordinates are also included; and an ephemeris of differential coordinates is given for Phoebe.

In calculating the elongations and conjunctions, and the tables of apparent distance and position angle, solar perturbations are not included for any of the eight satellites; and for the five innermost satellites, the orbital eccentricity e and the inclination γ to the plane of the rings are neglected. However, the mean longitude L and mean anomaly M, calculated from accurate values of the orbital elements, and including for Titan the solar perturbations, are tabulated at 10-day intervals for the eight inner satellites, and with them are given the values of the elements that have large variations. From the orbital position of the satellite determined with these tabular values, and the Saturnicentric position of the Earth referred to the orbital plane of the satellite, values for the apparent distance and position angle may be calculated, and differential coordinates in right ascension and declination determined. For Titan, Hyperion, and Iapetus, ephemerides are given for the values of U, B, and P defined and measured relative to the orbital plane in the same way as the values relative to the plane of the rings; and for Satellites I–VI, tables of F with argument $u-U$ are included, where u is the orbital longitude of the satellite. The tabular values of L and M, and of U, B, P, are the actual values at the tabular times, not corrected for light-time.

The mean orbital longitude L and the true longitude u of the satellite, and the longitude θ of the ascending node of the orbit on the plane of the rings, are measured from the ascending node of the ring-plane on the mean equator of the Earth; L and u are reckoned along the ring-plane to the node of the orbit, then along the orbit. The formulae and constants for obtaining the true orbital longitude u and the radius vector r of each satellite in 1960, and from them the apparent geocentric position relative to Saturn, are:

Mimas

$$u = L + 2\overset{\circ}{.}303 \sin M + 0\overset{\circ}{.}029 \sin 2M,$$

$$\frac{r}{a} = 1.0002 - 0.0201 \cos M - 0.0002 \cos 2M,$$

$$a = 255''\!.9, \quad \sin \gamma = 0.0265.$$

Enceladus

$u = L + 0\overset{\circ}{.}509 \sin M$; the motion of L in 10^{d} varies from $2627\overset{\circ}{.}311$ to $2627\overset{\circ}{.}322$,

$$\frac{r}{a} = 1 - 0.0044 \cos M,$$

$$u - \theta = 36^\circ + 263\overset{\circ}{.}15 \text{ (J.D.} - 243\ 6000.5),$$

$$a = 328''\!.3, \quad \sin \gamma = 0.0004.$$

Tethys

$$u = L, \quad \frac{r}{a} = 1,$$

$$a = 406''\!.4, \quad \sin \gamma = 0.0191.$$

Dione

$$u = L + 0\overset{\circ}{.}253 \sin M,$$

$$\frac{r}{a} = 1' - 0.0022 \cos M,$$

$$u - \theta = 214^\circ + 131\overset{\circ}{.}62 \text{ (J.D.} - 243\ 6000.5),$$

$$a = 520''\!.5, \quad \sin \gamma = 0.0004.$$

Rhea (at opposition of Saturn)

$$e = 0.00118, \quad a = 726''\!.9,$$

$$u = L + 0\overset{\circ}{.}135 \sin M,$$

$$\frac{r}{a} = 1 - 0.00118 \cos M.$$

Titan (at opposition of Saturn)

$$e = 0.02895, \quad a = 1684''\!.4,$$

$$u = L + 3\overset{\circ}{.}317 \sin M + 0\overset{\circ}{.}060 \sin 2M,$$

$$\frac{r}{a} = 1.00042 - 0.02895 \cos M - 0.00042 \cos 2M,$$

$$F = 1 - \frac{0.00817}{\Delta} \frac{r}{a} \cos (u - U).$$

The apparent rectangular coordinates referred to Saturnicentric axes, with the x-axis in the plane of the rings and positive toward the east, the y-axis positive toward the north pole of Saturn, are

$$x = \frac{a}{\Delta} \frac{r}{a} F \sin (u - U)$$
$$= s \sin (p - P),$$

$$y = \frac{a}{\Delta} \frac{r}{a} F \left[\sin B \cos (u - U) + \cos B \sin \gamma \sin (u - \theta) \right]$$
$$= s \cos (p - P),$$

from which s and p may be determined, or $\Delta\alpha$ and $\Delta\delta$.

Satellites of Uranus (*pages 390–392*)

The ephemerides of Ariel and Umbriel are computed from the orbital elements determined by NEWCOMB, *Washington Obs. for 1873*, App. I; of Titania and Oberon, from the elements by H. STRUVE, *Abh. d. K. Preuss. Akad. d. Wiss.*, 1912. STRUVE's elements of the plane of the orbits are adopted for all four satellites.

Satellites of Neptune (*page 393*)

The ephemeris of Triton is calculated from elements by W. S. EICHELBERGER and ARTHUR NEWTON, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, vol. IX, Part III, 1926.

Sunrise, Sunset, and Twilight (*pages 394–401*)

The tabular times of sunrise and sunset are the instants when the true geocentric zenith distance of the central point of the disk is 90° 50′. With an adopted value of 34′ for the horizontal refraction, and 16′ for the semidiameter, the apparent zenith distance of the upper limb, neglecting parallax, is then 90°, and the limb is apparently on the astronomical horizon. The tabular times of the beginning and end of astronomical twilight are the instants when the true geocentric zenith distance of the central point of the disk is 108°.

The tabular values give the local mean times of the phenomena on the meridian of Greenwich for northern latitudes up to +60°. No interpolation is usually made for the local times at other longitudes; the error from neglecting the variation with longitude is negligible, amounting to a maximum of 2^m in latitude 60° North. To obtain the local *standard* time or zone time, increase the local time four minutes for each degree of longitude west of the standard meridian, or decrease the local time four minutes for each degree east of the standard meridian.

In a *southern* latitude, the time of sunrise, sunset, or beginning or end of twilight, is obtained for any date by entering the table with the same *numerical value* of the latitude, but for a date about six months earlier or later than the actual date, and applying a small correction to the tabular time; these dates and corrections are tabulated at the foot of the page. The periods during which twilight lasts all night in southern latitudes may be found by substituting for the northern latitudes the corresponding southern latitudes, and for the dates the corresponding dates taken from the foot of the page.

Example

On 1960 May 4, in latitude −38°, required the times of sunrise, sunset, and beginning and end of twilight. November 6 is the corresponding date, northern latitude, and the correction is $+13^m$.

	Beginning of Twilight	Sunrise	Sunset	End of Twilight
	h m	h m	h m	h m
Lat. +38°, Nov. 6	5 00	6 31	16 56	18 25
Auxiliary table	+13	+13	+13	+13
Lat. −38°, Local mean time, May 4 . .	5 13	6 44	17 09	18 38

The tabular values are based on the "Tables of Sunrise, Sunset, and Twilight" published as a *Supplement to the American Ephemeris for 1946*. These tables provide for obtaining the times at any point on the Earth in any year of the twentieth century.

Moonrise and Moonset (*pages 402–433*)

The tabular times of moonrise and moonset are the instants when the true geocentric zenith distance of the central point of the disk is $90° 34' + S - \pi$, where S is the semidiameter and π the horizontal parallax of the Moon, and 34′ is the adopted horizontal refraction; the upper limb is then apparently on the astronomical horizon.

The tabular times are for the meridian of Greenwich, and are given both for northern and for southern latitudes from +60° to −60°. To obtain the local mean time of moonrise or moonset at other longitudes that are 12 hours or less west from Greenwich, take out the tabular times for the given date and for the next following date; at longitudes 12 hours or less east from Greenwich, take out the times for the given date and for the date preceding. Subtract the time on the earlier date from the time on the later date; multiply the difference by the twenty-fourth part of the longitude in hours and decimals of an hour, positive if west, negative if east; apply the product as a correction to the tabular time on the given date to obtain the required local mean time. To obtain the standard time or zone time, increase the local time by four minutes for each degree of longitude west of the standard meridian, or decrease the local time by four minutes for each degree east of the standard meridian.

Examples

1. For 1960 January 2, find the standard time of moonrise and moonset at longitude 145° or 9^h 40^m east from Greenwich (20^m west of the standard meridian) and latitude 37° 50′ south.

		Moonrise	Moonset
	d	h m	h m
For Lat. −37°.8	Jan. 1	7 45	21 30
	Jan. 2	8 51	22 09
Difference		+66	+39
Product of diff. by − 9.7/24		−26	−16
Local mean time.	Jan. 2	8 25	21 53
Reduction to standard time		+20	+20
Standard time.	Jan. 2	8 45	22 13

2. For 1960 July 10, find the Eastern Standard Time of moonrise and moonset at Washington, D. C., longitude 77° or 5^h 08^m west, latitude 38° 55′ north.

		Moonrise	Moonset
	d	h m	h m
For Lat. +38°.9	July 10	20 46	6 37
	July 11	21 29	7 48
Difference		+43	+71
Product of diff. by + 5.1/24		+9	+15
Local mean time.	July 10	20 55	6 52
Reduction to standard time		+8	+8
Eastern Standard Time	July 10	21 03	7 00

Astronomical Observatories (*pages 434–452*)

The list of optical observatories is followed by a list of radio observatories; and an *Index List* is given for finding observatories that are better known by special names than by their geographic location.

The latitudes in most cases are astronomical; but in some instances they have been determined by geodetic triangulation from other points. The geocentric coordinates $\rho \sin \phi'$ and $\rho \cos \phi'$ are calculated for the International Ellipsoid; the altitude is included in every case where it is known.

The last two columns on the right-hand pages contain the parallax constants

$$\begin{aligned}\Delta_{xy} &= -\rho \cos \phi' \sin 8''.80 \\ &= -426.64\ \rho \cos \phi' \times 10^{-7}, \\ \Delta Z &= -\rho \sin \phi' \sin 8''.80 \\ &= -426.64\ \rho \sin \phi' \times 10^{-7};\end{aligned}$$

the tabular values are in units of the seventh decimal. Formulae for parallax corrections in right ascension and declination, and for corrections to the equatorial rectangular coordinates of the Sun to eliminate parallax, are given at the foot of each righthand page.

Tables (*pages 453–481*)

A list of the individual tables is given in the *Contents*. With the exception of Table II, reference has been made to each of these tables in the foregoing descriptions of the ephemerides, and an explanation of the table given where it is not self explanatory.

Table I of Julian Day Numbers is explained in the section on the calendar.

Table II, for determining latitude and azimuth from observations of Polaris, includes the precepts for the use of the table at the foot of each page.

Table III, for the reduction of mean places from one epoch to another, is explained in the section on mean places of stars. Tables IV–VI relating to reductions for precession, nutation, and differential aberration, include precepts for their use, and are referred to in the section on Day Numbers.

The precepts for using Table VII to calculate geocentric coordinates are included with the formulae for the International Ellipsoid in the section on units and constants.

Tables VIII–XII for conversions of measures of time, and the Interpolation Tables XIII–XVII are self explanatory.

INDEX

Aberration, differential, Table V . . 462
planetary, correction for 504
Apparent position, definition 493
Apparent solar time, definition . . . 483
Arc, conversion to time, Table XII . 475
Ariel 390, 527
apparent distance and position angle 390
elongations 392
Astrometric position, definition . . . 504
Astronomical day, definition 487
Astronomical unit, definition 496
Azimuth from Polaris, Table II . . 456

Besselian year, beginning of 2
definition 489
fraction of 266

Calendar. 2
Calendars, ecclesiastical 1
Callisto 346
phenomena and configurations . 350
superior geocentric conjunctions. 349
Ceres, geocentric ephemeris . . . 236, 505
geocentric phenomena 8
magnitude 9
Constants, astronomical 496
Cycles, chronological 1

Day, conversion of hours, minutes, and seconds to decimals of, Table X 472
Day Numbers 505
Besselian, for 0^h E. T. 266
Besselian, for 0^h sidereal time. . 282
Independent 267
second-order 286
Deimos 342
apparent distance and position angle 343
elongations 342
Dione 376
apparent distance and position angle 380
elongations 378
orbital position 384, 526

Earth, aphelion and perihelion . . . 4
International reference ellipsoid. 496
Eclipses 4, 299
Besselian elements, definitions . 510
calculation of local predictions . 511
Ecliptic, mean obliquity 50, 498
obliquity. 18
rotation and position 50, 499
short-period nutation in obliquity . 266
Enceladus 376
apparent distance and position angle 380
elongations 378
orbital position 384, 526
Ephemeris day, definition 495
Ephemeris longitude, definition . . . 494
Ephemeris meridian, definition . . . 494
Ephemeris second, definition 495
Ephemeris sidereal time, definition. . 494
Ephemeris Time, definition. . . . 482, 495
determination 482
reduction to, from Universal Time . viii
Ephemeris transit, definition 494
Equation of the equinoxes 10
definition 484
Equation of time 19
definition 500
Equinoxes, dates 4, 490
Eras, chronological 1
Europa 346
phenomena and configurations . 350
superior geocentric conjunctions. 349

Fictitious mean sun, definition . . . 483
First Point of Aries, transit 10

Ganymede 346
phenomena and configurations . 350
superior geocentric conjunctions. 349
Geocentric coordinates, Table VII. 465, 497
Gravity, normal 496
Greenwich Civil Time, definition . . 487
Greenwich Mean Time, definition . 487
Greenwich Mean Astronomical Time, definition 488
Greenwich sidereal date 10, 491
Greenwich Sidereal Day Number, definition 491

Hyperion 376
apparent distance and position angle 382
conjunctions and elongations . . 379
differential coordinates 387
orbital position 385

Iapetus 376
apparent distance and position angle 382
conjunctions and elongations . . 379
differential coordinates 388
orbital position 385
Interpolation formulae and tables . . 476
Io 346
phenomena and configurations . 350
superior geocentric conjunctions . 348

Julian Date 2, 10
Julian Day Number, Table I 453
definition 488
Julian Ephemeris Date, definition . . 489
Juno, geocentric ephemeris . . . 251, 505
geocentric phenomena 8
magnitude 9
Jupiter, diameter, equatorial and polar 334
elongation 9
geocentric ephemeris 202
heliocentric ephemeris 174
magnitude 9, 334
osculating elements 177
rotation elements 522
semidiameter, polar 202
Jupiter, physical ephemeris 334, 520
Jupiter, satellites 346, 523
I–IV, geocentric conjunctions . . 348
I–IV, phenomena and configurations 350
V, elements 523
V, elongations 346
VI, VII, differential coordinates . 347

Latitude from observed altitude of Polaris, Table II 456

Mars, diameter 328
elongation 9
geocentric ephemeris 194
heliocentric ephemeris 172
magnitude 9, 328
mean elements, mean anomaly . 176
rotation elements 521
semidiameter 194
Mars, physical ephemeris 328, 520
Mars, satellites 342, 523
Mean solar day, definition 484
Mean solar second, definition . . . 496
Mean solar time, conversion to mean sidereal time, Table IX . . 469, 485
definition 483, 486
determination from sidereal time 484, 491, 492
Mean sun, fictitious, definition . . . 483
Mercury, elongation 8
geocentric ephemeris 178
heliocentric ephemeris 160
magnitude 8, 326
mean elements, mean anomaly . 176
Mercury, illuminated disk 326, 519
Mercury, transit over disk of Sun . . 306
Meridian transit, calculation from ephemeris transit 495
Mimas 376
apparent distance and position angle 380
elongations 377
orbital position 384, 526
Miranda 390
Months, lengths 502
Moon, age 316, 518
apogee and perigee 5, 159
conjunctions with planets . . . 5
ephemeris transit 52
librations 316, 324, 518, 519
longitude and latitude 52
mean elongation 51, 502
mean equator 51, 502
mean longitude 51, 501
mean orbit 51, 501
parallax 52
phases 5, 159, 503
right ascension and declination . 68
semidiameter 52, 503, 510
Moon, physical ephemeris 316, 518
Moonrise and moonset 528
northern latitudes 402
southern latitudes 418

Neptune, elongation 9
geocentric ephemeris 226
heliocentric ephemeris 175
magnitude 9
osculating elements 177
Neptune, satellites 393, 527
Nereid 393
Nutation 498
differential, Table VI 464
in longitude 18
short-period, longitude and obliquity 266
short-period terms, definition . . 498

Oberon 390, 527
apparent distance and position angle 390
elongations 392
Observatories. 434, 529
index list 450
radio 448
Occultations 5
Osculation dates 461, 508

Pallas, geocentric ephemeris . . . 243, 505
geocentric phenomena 8
magnitude 9
Parallax, constants and corrections. 435, 529
Phenomena 4, 489
Phobos 342
apparent distance and position angle 345
elongations 344
Phoebe 376
differential coordinates 389
Planets, configurations with Sun, Moon, *et al*. 4, 5, 9, 490
masses. 504
semidiameters at unit distance . 504
Pluto, astrometric ephemeris 234
elongation 9
heliocentric ephemeris 176
magnitude 9
osculating elements 177
Pole Star table for latitude and azimuth, Table II 456
Precession, annual rates 497
differential, Table VI 464
displacements of equator and equinox 497
in longitude 18
reductions, constants for epoch 1950.0 50
reductions, mean places of stars, Table III 460, 509

Radio observatories 448
Rhea 376
apparent distance and position angle 382
elongations 378
orbital position 384, 526

Saturn, diameter, equatorial and polar 340
elongation 9
geocentric ephemeris 210
heliocentric ephemeris 175
magnitude 9, 340
osculating elements 177
semidiameter, polar 210
Saturn, physical ephemeris . . . 340, 520
Saturn, rings 374, 524
Saturn, satellites 376, 524
Sidereal day, definition 484
Sidereal time, calculation from mean solar time 492
conversion to mean solar time, Table VIII 466, 485
definition 484
determination by observation. . 483
of 0^h Universal Time 10, 484
Solstices, dates 4, 490
Star constants, Besselian 506
Stars, mean places 288
reduction from equinox of 1950.0 to true equinox, Table IV . . 461
reduction of mean places . 50, 460, 509
reduction of mean to apparent place 506, 507
Sun, aberration 500
longitude and latitude 18
mean anomaly 50
mean elements 50, 498
mean longitude 50
parallax 18
radius vector 19
rectangular coordinates, 1950.0. 42
rectangular coordinates, 1960.0. 34
reduction to apparent longitude 18, 499
right ascension and declination . 19
rotation elements 517
semidiameter 19, 500, 510
synodic rotations 315, 517
Sun, physical ephemeris 310, 517
Sunrise and sunset 394, 527

Tethys 376
apparent distance and position angle 380
elongations 377
orbital position 384, 526
Time, civil reckoning 488
conversion to arc, Table XI . . 474
Titan 376
apparent distance and position angle 382
elongations and conjunctions . . 379
orbital position 384, 526
Titania 390, 527
apparent distance and position angle 390
elongations 392
Transit of Mercury over disk of Sun . . 306

Triton 393, 527
apparent distance and position angle 393
elongations 393
Twilight, astronomical 394, 527

Umbriel 390, 527
apparent distance and position angle 390
elongations 392
Universal Time, conversion of ephemerides to 495
definition 482, 484, 486
determination 482, 484, 487
of meridian transit, calculation of 495
of Transit of First Point of Aries 10
reduction from, to Ephemeris Time viii

Uranus, elongation 9
geocentric ephemeris 218
heliocentric ephemeris 174
magnitude 9
osculating elements 177
Uranus, satellites 390, 527

Venus, elongation 8
geocentric ephemeris 186
greatest brilliancy 4, 490
heliocentric ephemeris 168
magnitude 8, 327
mean elements, mean anomaly . 176
Venus, illuminated disk 327, 519
Vesta, geocentric ephemeris . . . 258, 505
geocentric phenomena 8
magnitude 9

Year, length 489, 499

Zone time, definition 488

[illegible]
Phoebe 370
differential coordinates 388
Planets, configurations with Sun, Moon, et al. 4, 8, 9, 490
masses 504
semidiameters at unit distance 501
Pluto, astrometric ephemeris 234
elongation 9
heliocentric ephemeris 170
magnitude 9
osculating elements 177
Pole Star table for latitude and azimuth, Table II 450
Precession, annual rates 487
differential, Table VI 464
displacements of equator and ecliptics 497
in longitude 18
reductions, constants for epoch 1960.0 20
reductions, mean places of stars, Table III 460, 509

Radio observatories 448
Rhea 376
apparent distance and position angle 382
elongations 378
orbital position 384, 526

Saturn, diameter, equatorial and polar 340
elongation 9
geocentric ephemeris 210
heliocentric ephemeris 175
magnitude 9, 340
osculating elements 177
semidiameter, polar 210

[illegible]
Saturn, satellites 370, 524
Sidereal day, definition 308
Sidereal time, conversion from mean solar time
[illegible]
aberration 600
longitude and latitude 18
mean anomaly 50
mean elements 50, 498
mean longitude 50
parallax 18
radius vector 19
rectangular coordinates, 1950.0 42
rectangular coordinates, 1960.0 24
reduction to apparent longitude 18, 499
right ascension and declination 19
rotation elements 517
semidiameter 19, 500, 510
synodic rotations 515, 517
Sun, physical ephemeris 310, 517
Sunrise and sunset 394, 527

Tethys 370
apparent distance and position angle 380
elongations 377
orbital position 384, 526
Time, civil reckoning 488
conversion to arc, Table XI 474
Titan 376
apparent distance and position angle 382
elongations and conjunctions 379
orbital position 384, 526
Titania 390, 527
apparent distance and position angle 390
elongations 392
Transit of Mercury over disk of Sun 506

LIBRARY COPY
OCT 13 1959
LANGLEY RESEARCH CENTER
LIBRARY, NASA
LANGLEY FIELD, VIRGINIA

LANGLEY RESEARCH CENTER
3 1176 00519 8388